Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мамонтов Сергей Иванович
Должность: ректор
Дата подписания: 01.07.2026 14:39:00
Уникальный программный ключ:
f31e6db16690784ab6b50e564da26971fd24641c

Содержание

Физическая культура и спорт 3
История России 11
Иностранный язык 21
Математика 32
Физическая химия 47
Общая биология и микробиология 56
Физика 65
Объекты биотехнологии 76
Философия 83
Правоведение 90
Органическая химия и химия биологически активных веществ 98
Процессы и аппараты биотехнологии 107
Основы биотехнологии 124
Современные приборы и научное оборудование в биотехнологии 133
Стандартизация биотехнологической продукции 140
Информатика 153
Основы экономической безопасности и финансовой грамотности 161
Безопасность жизнедеятельности 172
Общая и неорганическая химия 181
Культура речи и деловое общение 189
Профессиональная этика 197
Технология микроклонального размножения растений 204
Основы управления персоналом 211
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа 222
Нанотехнологии 230
Молекулярная генетика 240
Поверхностные явления и дисперсные системы 248
Прикладная генетическая и белковая инженерия 256
Основы биохимии 265
Проектирование и автоматизация биотехнологического производства 277
Введение в информационные технологии 285
Метрология и сертификация 292
Психология самопознания и саморазвития 304
Основы российской государственности 312
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ 320
Общественный проект "Обучение служением" 320

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ... 330
Введение в проектную деятельность ... 330
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ... 339
Проектная деятельность ... 339
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ... 345
Современные методы научно-технического поиска ... 345
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ... 353
Планирование эксперимента и обработка данных ... 353
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ... 363
Методы экспериментальных исследований в биотехнологии ... 363
Сельскохозяйственная биотехнология ... 371
Биотехнология кормов ... 381
Экобиотехнология ... 388
Биотехнология биополимеров ... 395
Технология белка и БАВ ... 405
Пищевая биотехнология ... 416
Технология метаболиков ... 424
Основы биоконверсии ... 433
Медицинская биотехнология ... 441
Контроль качества биотехнологических производств ... 449
Биосенсоры и биологически методы анализа ... 461
Методы молекулярно-биологических исследований ... 472
Основы клеточных технологий ... 480
Методы хранения чистых культур микроорганизмов ... 490
Технология ферментных препаратов ... 497
Технология гидробионтов ... 506
Биометрия ... 515
Хемометрика ... 522
Полимеры медико-биологического назначения ... 530
Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине ... 538
Биотехнологии в защите растений ... 546
Биотехнология кормовых добавок ... 554

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
Зомитева Галина Михайловна
«27» февраля 2026 г.

Физическая культура и спорт

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физвоспитания**

Учебный план z19.03.01_26_БТ.plx
19.03.01 Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
Доц., Абашин Евгений Геннадьевич

Рабочая программа дисциплины
Физическая культура и спорт

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология
утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Физвоспитания

Протокол от 31.01.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Абашин Евгений Геннадьевич

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК
И.В. Горькова

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование физической культуры обучающегося, способности поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	— методы сохранения и укрепления физического здоровья в условиях
2.1.2	полноценной социальной и профессиональной деятельности;
2.1.3	— социально-гуманитарную роль физической культуры и спорта в
2.1.4	развитии личности;
2.1.5	— роль физической культуры и принципы здорового образа жизни;
2.1.6	— влияние оздоровительных систем физического воспитания на
2.1.7	укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и
2.1.8	вредных привычек;
2.1.9	— способы контроля и оценки физического развития и физической
2.1.10	подготовленности;
2.1.11	— правила и способы планирования индивидуальных занятий
2.1.12	различной целевой направленности;
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.1: Оценивает требования к уровню физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.2: Контролирует уровень физической подготовленности, исходя из индивидуальных характеристик
УК-7.3: Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторно-практические занятия	2	2	2	2
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	4,1	4,1	4,1	4,1
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 4

самостоятельная работа 64

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 1

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Модуль 1							
1.1	Физическая культура в профессиональной подготовке обучающихся и социокультурное развитие личности обучающихся. /Лек/	1	1	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.4Л2.2Л3.1			
1.2	Особенности использования средств физической культуры профилактики психологического и физического утомления. Мотивация к активному отдыху, знания и умения выбирать активные формы отдыха. /ЛПЗ/	1	0,5	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.2Л2.2Л3.1			

1.3	Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра. Организационно-правовые основы дисциплины «Физическая культура» в вузе. /Ср/	1	22	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.6Л2.1Л3.1			
	Раздел 2. Модуль 2							
2.1	Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания. /Лек/	1	1	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.5 Л1.4 Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.1			
2.2	Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Основы методики самомассажа. Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. /ЛПЗ/	1	1	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.6 Л1.5 Л1.4 Л1.1Л2.2Л3.1			
2.3	Психофизиологические основы учебной деятельности обучающихся. /Ср/	1	22	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.6 Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1			
	Раздел 3. Модуль 3							
3.1	Методы оценки уровня здоровья. Методы самоконтроля за функциональным состоянием организма (функциональные пробы). /ЛПЗ/	1	0,5	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.5Л2.2Л3.1			
3.2	Развитие основных физических качеств (силы, быстроты, выносливости, гибкости, ловкости). /Ср/	1	20	УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3	Л1.4Л2.2Л3.1			
3.3	/КА/	1	0,1					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1		Физкультура и спорт: периодическое издание	, 2019
Л1.2		ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ: периодическое издание	, 2021
Л1.3	Коновалова Н. Г.	Лечебная физическая культура и массаж: учебное пособие	Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Конеева Е. В., Зайцев А. А., Томашевская О. Б., Покровская Н. В., Почечура Н. Н., Романов С. С., Колтан С. В., Лизогубенко Н. В., Пельменев В. К., Зайцева В. Ф., Жигарева О. Г., Горячева Е. Н.	Физическая культура: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.5	Бегидова Т. П.	Адаптивная физическая культура в комплексной реабилитации лиц с отклонениями в состоянии здоровья: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.6	Письменский И. А., Аллянов Ю. Н.	Физическая культура: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Муллер А. Б., Дядичкина Н. С., Богащенко Ю. А.	Физическая культура: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Стриханов М. Н., Савинков В. И.	Физическая культура и спорт в вузах: Учебное пособие	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пягай Л. П.	Методические основы дисциплины «Физическая культура и спорт»: учебное пособие	Омск: Омский ГАУ, 2020

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.3	Microsoft Windows 2000
6.3.1.4	Microsoft Office 2003
6.3.1.5	Microsoft Windows 10 Pro
6.3.1.6	Kaspersky Free

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
3-603	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации		Специализированная мебель, кафедра большая, доска магнитно-маркерная, проектор - 1шт.; ноутбук - 1 шт.; экран настенный - 1 шт.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 Microsoft Windows XP Professional Kaspersky Free

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Перед изучением учебной дисциплины обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.
Самостоятельная работа при изучении материала дисциплины.
Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать

фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.
Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке.
Среди основных видов самостоятельной работы студентов традиционно выделяют: подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям, зачетам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение заданий, решение задач; проведение деловых игр; участие в научной работе.
Цель самостоятельной работы обучающегося - осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная - самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; внеаудиторная - самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачёту. К началу сессии обучающийся готовит список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.
Выполнение домашних индивидуальных заданий, а также заданий на лабораторно-практических занятиях, решение задач.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют индивидуальные задания. Выполнение заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемых тем, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний, обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на лабораторно-практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для важнейших тем разработаны задания, задачи, тесты, в которых сконцентрирована значительная учебная информация. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования, обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий, решению задач и тестов осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторно-практических занятиях.
Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины
Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на лабораторных занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении материала курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• практические занятия
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторно-практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, курсовые работы, индивидуальные расчеты и задачи по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к устным опросам, модулям, зачету и пр.)
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала в виде лекций-визуализаций и лекций-презентаций (предусматривающих наглядное представление материала в виде фото, рисунков, видео с использованием мультимедиа и компьютерной техники, лекций с элементами обсуждения, лекций пресс-конференций).
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальные методы решения практических задач и производственных проблем;
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению материала курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет

использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

• к зачету при успешном выполнении вех видов учебных занятий.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной
Экспериментальной ветеринарии и
агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

«27» февраля 2026 г.

История России

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Истории, философии и русского языка**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.и.н, доцент, Гуларян Артем Борисович

Рабочая программа дисциплины
История России

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Истории, философии и русского языка

Протокол от 31.01.2026 г. № 6

Зав. кафедрой Майоров Анатолий Александрович

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование у обучающихся целостного представления об основных событиях русской истории, этапах эволюции российской государственности и ее институтов в контексте мировой истории, социально-экономическом развитии нашей страны с древнейших времен до наших дней, специфике модернизации в России, тенденциях внешней политики и изменениях геополитической ситуации, о движущих силах и закономерностях исторического процесса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Освоение школьного курса Истории и Обществознания.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Философия
2.2.2	Правоведение

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1: Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском аспектах
На основе приобретенных знаний формируются умения определять место человека в системе социальных связей и в историческом процессе; анализировать социально-значимые процессы и явления.
Умеет осуществлять поиск и обработку необходимой информации, сопоставлять различные источники, отделять достоверную информацию от недостоверной
Владеет навыками системного поиска необходимой для саморазвития информации, приемами организации и оптимизации работы применительно к своей будущей деятельности
УК-5.2: Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.
Знает историческое многообразие культур народов России, значимость этнического многообразия для формирования современного российского общества
Умеет анализировать значение этнического многообразия для формирования современного российского общества
Владеет навыками межличностного и межкультурного взаимодействия с учетом исторически сложившегося межкультурного разнообразия общества
УК-5.3: Выстраивает межкультурное взаимодействие, основываясь на принципах толерантности и гражданской ответственности
Знает о культурном многообразии народов России; этические ценности и их специфику в культурах разных народов; гуманистические идеалы и ориентиры современности
Умеет анализировать социокультурные особенности разных народов на основе научной методики; идентифицировать экстремистские проявления, аргументировано и четко отстаивать свою точку зрения с позиций историзма и патриотизма
Владеет навыками межличностного и межкультурного взаимодействия, готов к эффективному взаимодействию с разными партнёрами по общению, в том числе и в профессиональной сфере

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	28	28	28	28
Лабораторно-практические занятия	30	30	30	30
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	58	58	58	58
Контактная работа	58,2	58,2	58,2	58,2
Сам. работа	77	77	77	77
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 58

самостоятельная работа 77

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 1

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. История как наука. Русские земли в IX-XVII веках.							
1.1	Государство Русь (IX-начало XII в.) Социально-экономический и политический строй /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.2	Период феодальной раздробленности.Русские княжества в XII- начале XIII в. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			

1.3	Россия в XVI-XVII в. Становление и развитие самодержавия /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.4	Возникновение и развитие феодализма. Образование государства у восточных славян /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.5	Внутренняя и внешняя политика Руси в IX-XI вв. /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.6	Феодальная раздробленность в истории. Древняя Русь (IX-начало XII в.) /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.7	Объединение русских земель вокруг Москвы. Начало борьбы за свержение монголо-татарского ига /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.8	Русское самодержавие в XVI-XVII вв. /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
	Раздел 2. Россия в XVIII - начале XX вв. Попытки модернизации и промышленный переворот.							
2.1	Реформы Петра Великого. Становление абсолютизма. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.2	Попытки реформирования общественной системы России в первой половине XIX вв. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.3	"Великие реформы" Александра II /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.4	Становление капитализма в России. Развитие промышленности. Сельское хозяйство /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			

2.5	Российская империя в конце XIX- начале XX вв. Попытки индустриальной модернизации страны /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.6	Преобразования Петра I и их значение /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.7	Российская империя в начале XIX в. Внутренняя и внешняя политика. /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.8	Россия в эпоху правления Николая I. Общественно-политическая мысль России в первой половине XIX в. /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.9	Либеральные реформы 60-70-х гг. XIX в. /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.10	Россия на рубеже эпох (последняя треть XIX - начало XX вв.) /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
	Раздел 3. XX век в истории России. Россия в начале XXI века.							
3.1	Россия в условиях Первой мировой войны и общенационального кризиса. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.2	1917: от Февраля к Октябрю. Проблема выбора политического развития. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.3	Осуществление социалистических преобразований. Первые пятилетки и их результат /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.4	Великая Отечественная война 1941-1945 гг. /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			

3.5	СССР в середине 60-80-х гг. XX в.: стабилизация и нарастание кризисных явлений /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.6	Российская Федерация в начале XXI в. Президентство В.В.Путина, его внутренняя и внешняя политика /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.7	Первая мировая война. Революции и гражданская война в России 1917-1922 гг. /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.8	Социалистические преобразования в СССР: индустриализация, коллективизация, культурная революция /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.9	Великая Отечественная война /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.10	"Великое десятилетие" Н.С.Хрущева. Попытки преобразований и их результаты. /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.11	Социально-экономическое и политическое положение России в 2000-2017 гг. /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.12	Самостоятельная работа /Ср/	1	77	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.13	Контактная работа. Контроль /КА/	1	0,2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фирсов С. Л.	История России: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.2	Касьянов В. В.	История России: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.3	Соловьев К. А., Барышева Е. В., Алипов П. А., Архипова Е. А., Донцев С. П., Иллерицкая Н. В., Лукьянов Д. В., Олейников Д. И.	История России: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.4	Чураков Д. О., Саркисян С. А., Цветков В. Ж., Панов В. Н., Матвеева А. М., Панова Л. Н., Некрасова М. Б., Шапкина А. Н., Волков Р. Ф.	История России: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зуев М. Н., Лавренов С. Я.	История России: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.2	Степанова Л. Г.	История России. Практикум: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.3	Туфанов Е. В., Карпенко И. Н.	История России: учебник для студентов вузов	Ставрополь: СтГАУ, 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кущенко С. В., Коновалова Н. В., Красильникова Е. И., Крамаренко Р. А., Буханцова А. В.	История России. Тесты: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л3.2	Заельская С. А.	История России: задания для самостоятельной работы: электронное учебное пособие для бакалавров	Оренбург: ОГПУ, 2023

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.3	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.4	Microsoft Win SL 8 Russian Academic версия 8
6.3.1.5	Microsoft Office 2013 Russian Academic
6.3.1.6	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.7	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.8	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
6.3.1.9	Microsoft Office 2003
6.3.1.10	Microsoft Windows 2000

6.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2022 год

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
3-709	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		Специализированная мебель, доска настенная, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-712	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		Специализированная мебель, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-406а	Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду		Специализированная мебель; ПК - 9 шт.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 Microsoft Windows XP Professional Kaspersky Free

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

• лекции;
• практические занятия;
• устный опрос;
• тестирование;
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практическим занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; курсового проектирования, индивидуальных расчетов по методическим указаниям к изучению дисциплины; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
• консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения;
• приобретение навыков анализа полученных результатов;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое практическое занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе

проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.
Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче зачета и/или экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.
Подготовка к учебным занятиям.
В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Выполнение индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль и аттестация.
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к аудиторным занятиям, обучающимся необходимо повторить изученный материал Обучающийся получает допуск к сдаче зачета (промежуточная аттестация) при успешном выполнении вех видов учебных занятий.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026 г.

Иностранный язык

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранных языков**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
Доц., Бондарева Наталия Алексеевна

Рабочая программа дисциплины
Иностранный язык

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология
утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Иностранных языков

Протокол от 29.01.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Михайлова Юлия Люсиевна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины «Иностранный язык» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение обучающимися необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Владение иностранным языком на уровне среднего образования
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.2: Применяет требования к осуществлению деловой коммуникации в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
УК-4.3: Использует современные информационные средства коммуникации

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,1	12,1	12,1	12,1
Сам. работа	200	200	200	200
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	216	216	216	216

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216 Виды контроля на курсах:

в том числе:

аудиторные занятия 12 зачеты 1

самостоятельная работа 200

часов на контроль 3,9

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1.							
1.1	Фонетика /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2.							
2.1	Я и моя семья /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3.							
3.1	Мой рабочий день /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4.							
4.1	Хобби /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 5.							
5.1	Наш университет /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 6.							
6.1	Страна изучаемого языка /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 7.							
7.1	Столица страны изучаемого языка /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 8.							

8.1	Промышленность и с/х в стране изучаемого языка /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 9.							
9.1	Праздники и традиции страны изучаемого языка /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 10.							
10.1	Экология /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 11.							
11.1	Сельскохозяйственная экология /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 12.							
12.1	Земледелие /ЛПЗ/	1	1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 13.							
13.1	Охрана окружающей среды /ЛПЗ/	1	0	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 14.							
14.1	/Ср/	1	200	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 15.							
15.1	/КА/	1	0,1	УК-4.2 УК-4.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
6.1. Рекомендуемая литература
6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гайвоненко, Т. Ф., Тимошенко, В. Я.	Немецкий язык для сельскохозяйственных направлений: учебник	М.: КНОРУС, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Михайлова, Ю. Л., Есина, Ю. В.	Базовый курс грамматики английского языка с упражнениями [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2013
Л3.2	Мушниченко, Л. А., Рослякова, В. Н.	Учебно-методическое пособие по развитию навыков устной речи для студентов 1 курса (французский язык)	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2013
Л3.3	Баракина, С. Ю.	Немецкий язык: учеб. пособие	СПб.: Проспект Науки, 2013
Л3.4	сост.: Л. Н. Жилина [и др.].	Learn English: сб. устных тем для аудиторной и самостоятельной работы	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2010

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт» – Режим доступа:https://biblio-online.ru/(дата обращения 03.02.2021 г.). (неограниченный доступ)
Э2	Национальный цифровой ресурс РУКОНТ. Режим доступа: https://rucont.ru/ (дата обращения 03.02.2021 г.). (неограниченный доступ)
Э3	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ (дата обращения 03.02.2021 г.) (неограниченный доступ)

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
3-409	Лаборатория иностранных языков		Специализированная мебель, лингафонный кабинет в составе: рабочая станция преподавателя -1 шт., рабочие станции студента - 9 шт., инсталляционная акустическая система, тематический стенд о Великобритании	ООО "Лаборатория ММИС" Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-411	Лаборатория иностранных языков		Специализированная мебель, лингафонный кабинет в составе: рабочая станция преподавателя - 1шт., рабочие станции студента – 8 шт, инсталляционная акустическая система, тематический стенд о Франции	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
9.1.Организационные рекомендации по изучению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лабораторные занятия;
• устный опрос;

• тестирование;
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, подготовку к устным опросам, экзаменам и пр.).
Рекомендуется на первом занятии довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу.

Целями проведения лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой при выполнении практических заданий;
• развитие логического мышления;
• приобретение навыков анализа полученных результатов;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.
Содержание лабораторных занятий определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос, групповая беседа или диалог) и должна охватывать определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение теоретического материала (грамматики) с элементами обсуждения или конкретными примерами.
Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой работа в парах, группах, практикующие упражнения, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.
В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями).
В ходе освоения теоретического материла (языкового, речевого, страноведческого) обучающиеся должны:
- выписать определения основных понятий;
- законспектировать основное содержание;
- выписать ключевые слова;
- выполнить задания-ориентиры в процессе чтения рекомендуемого материала,
- проанализировать презентационный материал,
- осуществить обобщение, сравнить с ранее изученным материалом, выделить новое;

9.2. Рекомендуемая последовательность действий обучающихся при различных видах учебной деятельности.
Сценарий изучения дисциплины «Иностранный язык» строится на основе учета нескольких важных моментов:
- большой объем теоретического материала, подлежащего рассмотрению;
- сложный лексический и грамматический материал по специальности;
- большое количество практических заданий и упражнений на отработку нового материала.
- ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.
В связи с названными проблемами обучение строится следующим образом. На лабораторных занятиях преподаватель дает общую характеристику рассматриваемого вопроса, различные научные концепции или позиции, которые есть по данной теме.
При подготовке к лабораторному занятию обязательно требуется изучение дополнительной литературы по теме занятия. Во время лабораторных занятий рекомендуется активно участвовать в обсуждении рассматриваемой темы, выступать с подготовленными заранее докладами и презентациями, принимать участие в выполнении контрольных работ.
Самостоятельная работа должна соответствовать графику прохождения программы дисциплины.
Самостоятельная работа по дисциплине «Иностранный язык» включает:
а) работу со словарями;
б) подготовку устного выступления на лабораторном занятии;
в) подготовку к занятию в интерактивной форме;
г) подготовку реферата, доклада;
д) подготовку презентаций к выступлениям;
е) заполнение рабочей тетради;
ж) работу с тестовыми заданиями;
з) подготовку выступлений на студенческих конференциях, для конкурсов студенческих работ;
к) подготовку к текущему, рубежному контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.
Для теоретического и практического освоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться обучающимися индивидуально и под руководством преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому лабораторному занятию.
Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий, в контакте с преподавателем вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении обучающимся учебных и творческих задач. Цель самостоятельной работы обучающихся - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
При изучении каждой дисциплины организация самостоятельной работы обучающихся должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:
1) внеаудиторная самостоятельная работа;

2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;
3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа.
На лабораторных занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части обучающихся в группе.
Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.
Виды внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся разнообразны:
• подготовка и написание рефератов, докладов и других письменных работ на заданные темы;
• выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это - решение задач, подбор и изучение литературных источников; разработка и составление различных схем, выполнение графических работ, проведение расчетов и др.;
• выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у обучающихся самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый обучающийся, так и часть обучающихся группы; • выполнение курсовых проектов и работ; • подготовка к участию в научно-теоретических конференциях, конкурсах, олимпиадах и др.
На каждом этапе самостоятельной работы следует разъяснять цели работы, контролировать понимание этих целей обучающимися, постепенно формируя у них умение самостоятельной постановки задачи и выбора цели.
На лабораторных занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части обучающихся в группе. Не менее 1 часа из двух (50% времени) следует отводить на самостоятельное решение задач. Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и тестов для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.
По результатам самостоятельного решения задач следует выставлять по каждому занятию оценку. Оценка предварительной подготовки обучающегося к лабораторному занятию может быть сделана путем экспресс-тестирования (тестовые задания закрытой формы) в течение 5, максимум - 10 минут. Таким образом, при интенсивной работе можно на каждом занятии каждому обучающемуся поставить, по крайней мере, две оценки.
По материалам раздела или темы целесообразно выдавать обучающимся домашнее задание и на последнем лаьораторном занятии по разделу или теме подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по разделу, обсудить оценки каждого обучающегося, выдать дополнительные задания тем обучающимся, которые хотят повысить оценку. Результаты выполнения этих заданий повышают оценку уже в конце семестра, на зачетной неделе.
Результативность самостоятельной работы обучающихся во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля:
- входной контроль знаний и умений обучающихся при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или темы курса;
- самоконтроль, осуществляемый обучающимся в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.
Весьма полезным может быть тестовый контроль знаний и умений обучающихся, который отличается объективностью, экономит время преподавателя, в значительной мере освобождает его от рутинной работы и позволяет в большей степени сосредоточиться на творческой части преподавания, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений и очень эффективен при реализации рейтинговых систем, дает возможность в значительной мере индивидуализировать процесс обучения путем подбора индивидуальных заданий для лабораторных занятий, индивидуальной и самостоятельной работы, позволяет прогнозировать темпы и результативность обучения каждого обучающегося.
Тестирование помогает преподавателю выявить структуру знаний обучающихся и на этой основе переоценить методические подходы к обучению по дисциплине, индивидуализировать процесс обучения. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе обучающихся. В этом случае обучающийся сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, обучающийся получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз. Самостоятельная работа обучающихся направлена на более глубокое усвоение изучаемого курса, формирование навыков исследовательской работы и ориентирование обучающихся на умение применять теоретические знания на практике. Задания для самостоятельной работы составлены по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия или требуют дополнительной проработки и анализа материала в объеме запланированных часов.

9.3. Организация самостоятельной работы обучающихся.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к контактной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов. Примерные темы, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.
Самостоятельное внеаудиторное чтение предполагает чтение художественных текстов и текстов по специальности. Обучающиеся должны ознакомиться с содержанием текстов, с целью их полного понимания. В случае необходимости, тексты рекомендуется дать на письменный перевод с иностранного языка на русский.

Кроме этого внеаудиторное чтение предполагает обязательное самостоятельное чтение аутентичной профессионально ориентированной литературы с целью поиска заданной информации, ее смысловой обработки и фиксации в виде аннотации. Это могут быть фрагменты научных монографий, статьи из периодических научных изданий (как печатных, так и Интернет-изданий).
Важно, что такой вид работы контролируется преподавателям и сдается в строго отведенное время промежуточного контроля и оценивается в баллах, которые включаются в рейтинг обучающегося.
Объем текста (текстов) для самостоятельного чтения составляет 10 тысяч печатных знаков и предполагает обязательное составление глоссария терминов. Первоисточники информации предоставляются в оригинальном виде или в виде ксерокопии с указанием выходных данных для печатных источников и печатного варианта, со ссылкой на Интернет ресурс для материалов, взятых из Интернет-изданий.
При осуществлении данного вида самостоятельной работы необходимо предложить обучающимся следующий план работы:
- ознакомиться с содержанием источника информации с коммуникативной целью, используя поисковое, изучающее, просмотровое чтение;
- составить глоссарий научных понятий по теме;
- составить план-конспект по теме;
- сделать аналитическую выборку новой научной информации в дополнение к уже известной;
- составить краткую аннотацию на прочитанное на английском языке.

Методические указания для обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.
Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая аттестация, зачеты и экзамены. Методом текущей аттестации по дисциплине является зачет. Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзаменам у обучающегося должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у обучающегося возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах обучающийся должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Методические рекомендации по составлению глоссария профессиональных терминов.
Чтение профессионально ориентированной литературы предполагает обязательное составление словаря терминов. Помимо основной цели – расширения лексического запаса - применение такой формы работы обучающихся может способствовать:
- созданию дополнительной языковой базы для использования в учебных и профессиональных целях (написание рефератов, докладов на иностранном языке и т.д.);
- расширению филологического опыта обучающихся путем языковедческого анализа слов, правил их заимствования в другие языки;
- изучению способов словообразования.
При этом необходимо рекомендовать обучающимся руководствоваться следующими общими правилами:
- отобранные термины и лексические единицы должны относиться к широкому и узкому профилю;
- отобранные термины и лексические единицы должны быть новыми для обучающегося и не дублировать ранее изученные;
- отобранные термины и лексические единицы должны быть снабжены транскрипцией и переводом на русский язык (во избежание неточностей рекомендуется пользоваться специализированным словарем);
- общее количество отобранных терминов не должно быть меньше 250 единиц;
- отобранные термины и лексические единицы предназначены для активного усвоения.
Методические указания по написанию и оформлению докладов и рефератов.

Одной из форм самостоятельной деятельности обучающихся является написание докладов или рефератов. Выполнение таких видов работ способствует формированию у обучающихся навыков самостоятельной научной деятельности, повышению его теоретической и профессиональной подготовки, лучшему усвоению учебного материала.
Реферат - это краткое изложение содержания научных трудов или литературных источников по определенной теме.
Доклад - публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение определенной темы.
Реферат и доклад должны включать введение, главную часть и заключение. Во введении кратко излагается значение рассматриваемого вопроса в научном и учебном плане, применительно к теме занятия. Затем излагаются основные положения проблемы и делаются заключение и выводы. В конце работы дается подробный перечень литературных источников, которыми пользовался обучающийся при написании реферата или доклада.
Темы докладов и рефератов определяются преподавателем в соответствии с программой дисциплины. Конкретизация темы может быть сделана обучающимся самостоятельно.
Следует акцентировать внимание на том, что формулировка темы (названия) работы должна быть:
- ясной по форме;
- содержать ключевые слова, которые репрезентируют исследовательскую работу;
- быть конкретной (не содержать неопределенных слов «некоторые», «особые» и т.д.);
- содержать в себе действительную задачу;

- быть компактной.
Выбрав тему, необходимо подобрать соответствующий материал и провести его предварительный анализ. К наиболее доступным источникам литературы относятся фонды библиотеки, а так же могут использоваться электронные источники информации (в том числе и Интернет).
Важным требованием, предъявляемым к написанию докладов и рефератов на иностранном языке является грамотность, стилистическая адекватность, содержательность (полнота отражения и раскрытия темы).
Еще одним из требований, предъявляемых к докладам, является их объем:
- краткое осмысленное изложение информации по данной теме, собранной из разных источников – 2,5 страниц машинописного текста (не считая титульного листа).
- краткое изложение научной работы:
а) статья до 5 печатных страниц свертывается в реферат из 125-200 слов;
б) статья до 25 печатных страниц – в реферат из 250 и более слов;
в) для более крупных документов – до 1200 слов.
Еще одним требованием является связанность текста. Предложения в тексте связаны общим смысловым содержанием, общей темой текста. Очень часто связность достигается благодаря различным специальным средствам. К наиболее распространенным относятся повторение одного и того же ключевого слова и замена его местоимениями.
Часто взаимосвязь предложений в тексте достигается с помощью наречий, местоименных наречий, которые употребляются вместо членов предложений, уточнения времени и места развития событий, о которых сообщалось в предыдущем предложении. Одним из специальных средств связности является порядок слов в предложении. Для обозначения тесной смысловой связи в тексте предложение может начинаться словом или словосочетанием из предыдущего предложения.
Доклад должен заключать такой элемент как выводы в результате работы с источниками информации.
Методические указания по подготовке презентаций.
Презентация (в PowerPoint) представляет собой публичное выступление на иностранном языке, ориентированное на ознакомление, убеждение слушателей по определенной теме-проблеме. Обеспечивает визуально-коммуникативную поддержку устного выступления, способствует его эффективности и результативности.
Качественная презентация зависит от следующих параметров:
- постановки темы, цели и плана выступления;
- определения продолжительности представления материала;
- учета особенностей аудитории, адресованности материала;
- интерактивных действий выступающего (включение в обсуждение слушателей);
- манеры представления презентации: соблюдение зрительного контакта с аудиторией, выразительность, жестикуляция, телодвижения;
- наличия иллюстраций (не перегружающих изображаемое на экране), ключевых слов;
- нужного подбора цветовой гаммы;
- использования указки.
Преподаватель должен рекомендовать обучаемым
- не читать написанное на экране;
- обязательно неоднократно осуществить представление презентации дома;
- предусмотреть проблемные, сложные для понимания фрагменты и прокомментировать их;
- предвидеть возможные вопросы, которые могут быть заданы по ходу и в результате предъявления презентации.
9.4 Рекомендации по работе с литературой
Университет обеспечивает учебно-методическую и материально- техническую базу для организации самостоятельной работы обучающихся.
Библиотека университета обеспечивает:
 учебный процесс необходимой литературой и информацией (комплектует библиотечный фонд учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебными планами и программами, в том числе на электронных носителях);
 доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.
Кафедра:
 обеспечивает доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
 разрабатывает: учебно-методические комплексы, программы, пособия, материалы по учебным дисциплинам в соответствии с государственными образовательными стандартами;
 методические рекомендации, пособия по организации самостоятельной работы обучающихся;
 задания для самостоятельной работы;
 темы рефератов и докладов;
 вопросы к экзаменам и зачетам;
 образцы оформления индивидуальных заданий;
 предоставляет обучающимся сведения о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств по своей дисциплине. Типография института удовлетворяет потребности вуза в тиражировании методической, учебной, научной литературы.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.
Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ

Директора института прикладной

экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Цифровой экономики и информационных технологий**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орел 2026

Программу составил(и):
к.э.н., Доцент, Волобуева Татьяна Александровна

Рабочая программа дисциплины
Математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология
утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Цифровой экономики и информационных технологий

Протокол от 15.01.2025 г. № 6

Зав. кафедрой Чекулина Татьяна Александровна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цел ью освоения учебной дисциплины «Математика» является приобретение знаний и умений, позволяющих в дальнейшем заниматься научной и прикладной деятельностью, направленной на построение и анализ
1.2	Основные цели данной дисциплины — дать базовые знания в области математических наук и научить применять полученные знания в профессиональной деятельности; знакомство обучающихся с конкретными математическими методами, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Математика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформулированные в образовательном стандарте основного общего образования по математике. Базовыми для изучения дисциплины являются курсы средней школы: арифметика, алгебра и начала анализа, планиметрия, стереометрия и тригонометрия.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дисциплина «Математика» является предшествующей для таких дисциплин, как,органическая химия и химия биологически активных веществ; аналитическая химия и физико-химические методы анализа; медицинская биотехнология; проектирование и автоматизация биотехнологического производства.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.1: Использует базовые знания в области математики для решения задач профессиональной деятельности
Знает определения базовых понятий курса математики и их прикладное значение; типовые операции над основными математическими объектами; формулы векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, интегрального исчисления, функций нескольких переменных, теории вероятностей и математической статистики.
Умеет решать типовые задачи курса математики, исследовать математическими методами типовые математические объекты, интерпретировать и анализировать полученные результаты.
Владеет численными и аналитическими методами решения математических задач, математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов, методами описания и исследования математических моделей; методами оценки точности и пределов применимости полученных результатов.

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,2	12,2	12,2	12,2
Сам. работа	87	87	87	87
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 87

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 1

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия							
1.1	Матрицы, действия над ними. Определители. Их свойства и вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Системы 2-х и 3-х линейных уравнений. Формулы Кремера. Метод Гаусса (сведение системы уравнений к треугольному виду). Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема Кронекера – Капелли /Лек/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			

1.2	Матрицы, действия над ними. Определители. Их свойства и вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Системы 2-х и 3-х линейных уравнений. Формулы Кремера. Метод Гаусса (сведение системы уравнений к треугольному виду). Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема Кронекера – Капелли /ЛПЗ/	1	2	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
1.3	Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства и приложения. /Лек/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
1.4	Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства и приложения. /ЛПЗ/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
1.5	Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Приведение к каноническому виду. /Лек/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
1.6	Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Приведение к каноническому виду. /ЛПЗ/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
1.7	Самостоятельная работа /Ср/	1	27	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
	Раздел 2. Математический анализ							
2.1	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Их сравнение. Асимптотические равенства. Виды неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
2.2	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Их сравнение. Асимптотические равенства. Виды неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва /ЛПЗ/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			

2.3	Производная функции. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференциал. Приближенное вычисление с помощью дифференциала. Правила дифференцирования. Производная и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Исследование функции на экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции. Исследование характера выпуклостей кривой. Точки перегиба. Асимптоты функции. Общая схема исследования функции и построение графика. Функция нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Частные производные и дифференциалы высших порядков. /Лек/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
2.4	Производная функции. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференциал. Приближенное вычисление с помощью дифференциала. Правила дифференцирования. Производная и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Исследование функции на экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции. Исследование характера выпуклостей кривой. Точки перегиба. Асимптоты функции. Общая схема исследования функции и построение графика. Функция нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Частные производные и дифференциалы высших порядков. /ПЗ/	1	2	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			

2.5	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на простейшие множители. Разложение дробно-рациональной функции на простейшие дроби. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Геометрическое и физическое приближения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов и площадей поверхностей тел вращения. Несобственные интегралы. Признаки сравнения.	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			

2.6	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на простейшие множители. Разложение дробно-рациональной функции на простейшие дроби. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Геометрическое и физическое приближения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов и площадей поверхностей тел вращения. Несобственные интегралы. Признаки сравнения. /ЛКР/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
2.7	Самостоятельная работа /Ср/	1	20	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
	Раздел 3. Дифференциальные уравнения. Ряды							

3.1	Дифференциальные уравнения. Общее и частное решение. Задача Коши. Уравнения 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными и однородные дифференциальные уравнения Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Дифференциальные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Метод Лагранжа – метод вариации произвольных постоянных. /Лек/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
3.2	Дифференциальные уравнения. Общее и частное решение. Задача Коши. Уравнения 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными и однородные дифференциальные уравнения Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Дифференциальные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Метод Лагранжа – метод вариации произвольных постоянных. /ПЗ/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			

3.3	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимости. Теорема Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Необходимые условия разложения. Основные разложения. Приближенные вычисления с помощью рядов. /Лек/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
3.4	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимости. Теорема Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Необходимые условия разложения. Основные разложения. Приближенные вычисления с помощью рядов. /ПЗ/	1	0	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
3.5	Самостоятельная работа /Ср/	1	20	ОПК-1.1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6			
	Раздел 4. Теория вероятностей с элементами математической статистики							
4.1	Случайные события. Классическая вероятность. Основные формулы комбинаторики. Алгебра событий. Теоремы сложений и умножения вероятности. Вероятность появления хоты бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Лапласа. Наивероятнейшее число появления событий. /Лек/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			

4.2	Случайные события. Классическая вероятность. Основные формулы комбинаторики. Алгебра событий. Теоремы сложений и умножения вероятности. Вероятность появления хоты бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Лапласа. Наивероятнейшее число появления событий. /ЛПЗ/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
4.3	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики. Непрерывная случайная величина. Дифференциальные и интегральные функции распределения. Числовые характеристики. Примеры непрерывных распределений. Равномерное, экспоненциальное и нормальное распределения. Законы больших чисел. Ц. П. Т. /Лек/	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
4.4	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики. Непрерывная случайная величина. Дифференциальные и интегральные функции распределения. Числовые характеристики. Примеры непрерывных распределений. Равномерное, экспоненциальное и нормальное распределения. Законы больших чисел. Ц. П. Т. /ЛПЗ/	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
4.5	Предмет и задачи математической статистики. Статистическое распределение, его геометрическое изображение. Эмпирическая функция распределения. Выборочные характеристики статистического распределения. Статистические оценки параметров распределения. Доверительный интервал, доверительная вероятность. /Лек/	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			

4.6	Предмет и задачи математической статистики. Статистическое распределение, его геометрическое изображение. Эмпирическая функция распределения. Выборочные характеристики статистического распределения. Статистические оценки параметров распределения. Доверительный интервал, доверительная вероятность. /ЛПЗ/	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
4.7	Самостоятельная работа /Ср/	1	20	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
4.8	Экзамен /КА/	1	0,2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Богомолов Н. В., Самойленко П. И.	Математика: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Богомолов Н. В.	Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Богомолов Н. В.	Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.3	Шипачев В. С.	Высшая математика: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Волобуева Т.А.	Математика: курс лекций и практические задания : учеб. пособие для обучающихся	Орловский ГАУ, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Волобуева Т.А.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Орловский ГАУ, 2022

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
Э2	Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области
Э3	Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
Э4	Федеральный портал "Российское образование"
Э5	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ
Э6	Научная электронная библиотека eLIBRARY

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-203	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Специализированная мебель, доска настенная, акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W, персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Пр	специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-310	Специализированная аудитория для групповых и индивидуальных занятий. Аудитория для проведения консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Пр	Специализированная мебель на 18 посадочных мест. Доска настенная, рабочее место преподавателя. Шкафы закрытые и медицинские открытые с наглядным материалом. Морозильная камера «Атлант». Стенды обучающие. Скелеты животных. Препараты костей разных видов животных. Муляжи внутренних органов животных. Сухие препараты суставов животных. Экран на штативе, проектор, Ноутбук	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы,	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для

			объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторно-практические занятия
• самостоятельную работу,
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал может сопровождаться конкретными примерами.
Целями проведения лабораторно-практических занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения;
• приобретение навыков анализа полученных результатов;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое лабораторно-практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала (устный опрос). На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др.
Самостоятельная работа обучающихся предусматривает:
• Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. При возникновении затруднений в ходе самостоятельного изучения тем, обучающийся может обратиться за консультацией к преподавателю.
• Подготовка к практическим занятиям.
В ходе подготовки к лабораторно-практическим занятиям обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебно-методическую и научную литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.
С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в практической работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных экономических ситуациях.
• Выполнение домашних заданий.
Для закрепления теоретического материала и получения практических навыков обучающиеся выполняют домашние задания. Выполнение домашних заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на практических занятиях. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем

материал в объеме запланированных часов.
Консультации преподавателя для обучающихся проводятся в соответствии с утвержденным на кафедре графиком.
Консультации могут быть индивидуальными или групповыми, проводиться в соответствующих аудиториях или в информационно-образовательной среде вуза.
Обучающийся получает допуск к экзамену (зачету) при успешном выполнении вех видов учебных занятий.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной
Экспериментальной ветеринарии и
агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Физическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.с.-х.н., Доцент, Воронкова М.В.

Рабочая программа дисциплины
Физическая химия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология
утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Планировать и проводить физико-химические и химические эксперименты.Проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. Обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов,

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Использовать базовые знания естественных наук при изучении теоретического материала, выполнение лабораторных работ.
2.1.2	Применять основные понятия, законы, формулы, методы исследования естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям
2.2.2	Проводить сложные лабораторные испытания с использованием высокотехнологического оборудования и готовностью применять метрологические принципы инструментальных
2.2.3	измерений.
2.2.4	Применяет знания физической химии при поведении исследований и решении профессиональных задач
2.2.5	
2.2.6	
2.2.7	

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.6: Использует базовые знания в области физической и коллоидной химии для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.1: Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логики проведения эксперимента в профессиональной деятельности
ОПК-7.2: Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторно-практические занятия	4	4	4	4
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8,1	8,1	8,1	8,1
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работа 60

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Раздел 1. Модуль 1 Основы химической термодинамики							
1.1	Физическая химия, как наука. Идеальный газ. Основы термодинамики и химической кинетики /Лек/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-1.6	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э5 Э6 Э7			

1.2	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием. Определение истинной теплоемкости жидкости. Решение задач. Контроль знаний. Изучение скорости реакции омыления реакции и определение энергии активации. Защита лаб. работЗащита лаб. работ (лабораторный опыт). Определение теплового эффекта реакции нейтрализации сильной кислоты сильным основанием. /ЛПЗ/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.6	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3Л3.1 Э1 Э4 Э5			
1.3	/Ср/	2	30		Э1 Э4 Э5 Э6			
	Раздел 2. Раздел 2. Модуль2. Общая характеристика термодинамических свойств растворов и описание фазовых равновесий в гетерогенных бинарных и трехкомпонентных							
2.1	Термодинамические свойства растворов электролитов. Равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах и трехкомпонентных системах. Электрохимические процессы. /Лек/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-1.6	Л1.1 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э4 Э5 Э6 Э7			
2.2	Определение молекулярных констант двухатомных молекул по спектральным данным. Определение термодинамических функций двух- атомных молекул по спектральным данным. Решение задач. Контроль знаний /ЛПЗ/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.6	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э4 Э5			
2.3	/Ср/	2	30		Л3.1 Э1 Э4 Э5 Э6			
2.4	Зачет /КА/	2	0,1	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.6	Л1.1 Л1.4Л3.1 Э1 Э4 Э5			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Конюхов В. Ю., Попов К. И., Артемьева А. А., Афанасьева Г. А., Виленский А. И., Гачок И. В., Глазкова И. В., Данильчук Т. Н., Колесник Г. Б.	Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Степановских Е. И., Виноградова Т. В., Брусницына Л. А., Алексеева Т. А., Маскаева Л. Н., Марков В. Ф.	Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.3	Степановских Е. И., Виноградова Т. В., Брусницына Л. А., Алексеева Т. А., Маскаева Л. Н., Марков В. Ф.	Физическая химия: расчетные работы. В 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.4	Казин В. Н., Плисс Е. М., Русаков А. И.	Физическая химия: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ипполитов, Е. Г., Артемов, А. В., под ред. Е. Г. Ипполитова	Физическая химия: учебник	М.: Академия, 2005
Л2.2		Химия и жизнь XXI век: периодическое издание	, 2019
Л2.3	Рубцова, В. Н.	Физическая химия силикатов: методические указания к лабораторным работам	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Блатова, О. А.	Физическая химия: методические указания	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	ЭБС издательства «Юрайт» https://biblio-online.ru/ (http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php) Неограниченный доступ.
Э2	ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com/ (http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php) Неограниченный доступ
Э3	Национальный цифровой ресурс «Руконт» https://rucont.ru/chapter/rucont (http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php) Неограниченный доступ
Э4	ЭБС «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru/ (http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php) Неограниченный доступ
Э5	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/defaultx.asp (http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php). Открытый доступ. Дата обращения 15.07.2022
Э6	Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518. Неограниченный доступ.

Э7	Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): http://library.orelsau.ru/marcweb/ (http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php. Бессрочное. Неограниченный доступ
Э8	Научная электронная библиотека «Киберленинка» https://cyberleninka.ru/. Открытый доступ. Дата обращения 15.07.2022

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.3	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.4	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-408	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория консультаций		Специализированная мебель, доска настенная, вытяжные шкафы; серия справочных таблиц по химии: периодическая система элементов Д.И. Менделеева, растворимость солей и оснований в воде, универсальный индикатор, константы диссоциации слабых электролитов, свойства металлов; центрифуга, мешалка, рефрактометр, весы аналитические, сушильный шкаф, весы технические, доска для сушки посуды, штативы, водяная баня, иономер, электроплитка, камера для вертикального электрофореза, фотоколориметр, эксикатор, микроколориметр; комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-219	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Аудиторная мебель на 56 посадочных мест, доска настенная, трибуна, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перед изучением учебной дисциплины обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельная работа при изучении материала дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с

преподавателем на консультациях и домашней подготовке.
Среди основных видов самостоятельной работы студентов традиционно выделяют: подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям, зачетам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение заданий, решение задач; проведение деловых игр; участие в научной работе.
Цель самостоятельной работы обучающегося - осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная - самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; внеаудиторная - самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачёту. К началу сессии обучающийся готовит список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.
Выполнение домашних индивидуальных заданий, а также заданий на лабораторно-практических занятиях, решение задач.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют индивидуальные задания. Выполнение заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемых тем, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на лабораторно-практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для важнейших тем разработаны задания, задачи, тесты, в которых сконцентрирована значительная учебная информация. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий, решению задач и тестов осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторно-практических занятиях.
Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на лабораторных занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении материала курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторно-практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, курсовые работы, индивидуальные расчеты и задачи по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к устным опросам, модулям, зачету и пр.)
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала в виде лекций-визуализаций и лекций-презентаций (предусматривающих наглядное представление материала в виде фото, рисунков, видео с использованием мультимедиа и компьютерной техники, лекций с элементами обсуждения, лекций пресс-конференций).
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальные методы решения практических задач и производственных проблем;
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению материала курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены

аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной
Экспериментальной ветеринарии и
агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Общая биология и микробиология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орел, 2026

Программу составил(и):
к.с.-х.н., доцент, Гагарина Ирина Николаевна

Рабочая программа дисциплины
Общая биология и микробиология

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Горькова Ирина Вячеславовна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	сформировать у студентов целостное представление о свойствах живых систем, историческом развитии жизни,
1.2	роли биоты в планетарных процессах, о современных направлениях, проблемах и перспективах биологических
1.3	наук, дать основу для изучения профессиональных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	перед изучением дисциплины "Общая биология и микробиология" обучающиеся знакомятся с курсом "Общая и
2.1.2	неорганическая химия", "объекты биотехнологии"
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Освоение дисциплицы "Общая биологияч и микробиология" предшествует изучению дисциплин "методы
2.2.2	экспериментальных исследований в биотехнологии", "экобиотехнология", "основы биоконверсии", "Полимеры
2.2.3	медико-биологического назначения"

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.7: Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.1: Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логики проведения эксперимента в профессиональной деятельности
ОПК-7.2: Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,2	22,2	22,2	22,2
Сам. работа	257	257	257	257
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	288	288	288	288

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288

в том числе:

аудиторные занятия 22

самостоятельная работа 257

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 1

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Живые системы: клетка, организм							
1.1	Предмет и задачи. История развития. /Лек/	1	2	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.2	Структурно-функциональная организация про- и эукариотических клеток /Лек/	1	5	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.3	Эволюционное учение /ЛПЗ/	1	2	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.4	Изучение строения клетки /ЛПЗ/	1	2	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			

1.5	Выделение хлоропластов /ЛПЗ/	1	1	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.6	Выделение хлоропластов /ЛПЗ/	1	1	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.7	Клетка – основная форма организации живой материи /Ср/	1	131	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
	Раздел 2. Микроорганизмы в природе и практике							
2.1	Место бактерий в живой природе /Лек/	1	1	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1			
2.2	Морфология микроорганизмов. /Лек/	1	1	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.3	Рост и развитие микроорганизмов /Лек/	1	1	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.4	Приготовление окрашенных препаратов /ЛПЗ/	1	1	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.5	Методы и техника приготовление питательных сред /ЛПЗ/	1	1	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.6	Морфология бактерий,грибов, микроводорослей , простейших /ЛПЗ/	1	1	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.7	Методы выделения, культивирования и идентификации чистых культур бактерий /ЛПЗ/	1	1	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.8	Количественный учет микроорганизмов /ЛПЗ/	1	1	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.9	Изучение культуральных свойств микроорганизмов /ЛПЗ/	1	1	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.10	Физиология микроорганизмов /Ср/	1	126	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.11	/КА/	1	0,2					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кафарская Л. И., Борисова О. Ю., Донских Е. Е., Инжеваткина С. М., Гладько И. А., Радакова Е. Д., Никишина В. Г., Пикина А. П.	Микробиология: возбудители бактериальных воздушно-капельных инфекций: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Общая микробиология: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Нетрусов А. И., Котова И. Б.	Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Нетрусов А. И., Котова И. Б.	Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Сельскохозяйственная микробиология: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.3	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.4	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007
6.3.1.5	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.6	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.7	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.8	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.9	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.10	Microsoft Windows 7 Professional
6.3.1.11	Microsoft Windows 7 Professional
6.3.1.12	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic
6.3.1.13	Microsoft Win SL 8 Russian Academic версия 8
6.3.1.14	Microsoft Windows Professional 8 версия 2013
6.3.1.15	Microsoft Office 2013 Russian Academic
6.3.1.16	Microsoft Office 2013 стандарт
6.3.1.17	Microsoft Office 2013 стандарт
6.3.1.18	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.19	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.20	Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic версия 2012
6.3.1.21	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1

6.3.1.22	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1
6.3.1.23	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic
6.3.1.24	Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8
6.3.1.25	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academict OLP версия 8.1
6.3.1.26	Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc
6.3.1.27	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
6.3.1.28	Microsoft Windows 2000
6.3.1.29	Microsoft Office 2003
6.3.1.30	Microsoft Windows 10 Pro
6.3.1.31	Kaspersky Free
6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Юрайт
6.3.2.2	Группа компаний Кодекс/Техэксперт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)				
Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель , шкаф вытяжной 4 шт.; весы, рефрактометр, pH-метр, лабораторный ферментер, ротационный испаритель; бюкс стеклянный; установка для титрования; вискозимитр Оствальда; мельница лабораторная водяная баня, сухожаровой шкаф, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, источник питания,	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

			одноканальные и многоканальные пипетки переменного объема.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Выполнение домашних заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.

Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины. Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- лабораторные занятия
- устный опрос
- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзаменам и пр.)
- контрольные работы
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения:

• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна
27.02.2026г.

Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Цифровой экономики и информационных технологий**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., доцент, Гришина С.Ю.

Рабочая программа дисциплины
Физика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология
утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Цифровой экономики и информационных технологий

Протокол от 15.01.2026 г. № 6

Зав. кафедрой Чекулина Т.А.

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения курса физики является изучение обучающимися основных законов физики и возможностей их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Пищевая биотехнология
2.2.2	Процессы и аппараты биотехнологии
2.2.3	Современные приборы и научное оборудование в биотехнологии

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-1.2: Использует базовые знания в области физики для решения задач профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторно-практические занятия	24	24	24	24
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40,2	40,2	40,2	40,2
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	35,8	35,8	35,8	35,8
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 40

самостоятельная работа 32

часов на контроль 35,8

Виды контроля в семестрах:

экзамены 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Основы механики							
1.1	Введение. Кинематическое описание движения. /Лек/	3	2	ОПК-1.2	Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
1.2	Динамика поступательного и вращательного движения. /Лек/	3	2	ОПК-1.2	Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
1.3	Инструктаж по ТБ. Теория погрешностей. Определение породы древесины по плотности /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
1.4	Изучение сил трения и определение коэффициентов трения /ЛПЗ/	3	0	ОПК-1.2	Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
1.5	Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре. Проверка основного закона динамики вращательного движения с применением крестообразного маятника /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
1.6	Изучение гармонических колебаний /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
1.7	/Ср/	3	2	ОПК-1.2	Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
	Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.							
2.1	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики. /Лек/	3	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.7 Л1.9 Л1.10Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
2.2	Физические основы термодинамики биологических систем. /Лек/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.7 Л1.9 Л1.10Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			

2.3	Термогравиметрический способ измерения влажности семян. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса. /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.7 Л1.9 Л1.10Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
2.4	Определение отношения молярных теплоемкостей воздуха методом Клемана – Дезорма. Определение термического коэффициента линейного расширения твердых тел с помощью индикатора малых перемещений. /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.7 Л1.9 Л1.10Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
2.5	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Определение универсальной газовой постоянной методом откачки. /ЛПЗ/	3	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.7 Л1.9 Л1.10Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
2.6	/Ср/	3	12	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.7 Л1.9 Л1.10Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
	Раздел 3. Электричество.							
3.1	Электрическое поле и его характеристики. /Лек/	3	1	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
3.2	Постоянный электрический ток. /Лек/	3	1	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
3.3	Изучение электроизмерительных приборов /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
3.4	Определение сопротивления проводников с помощью моста Уитстона. Изучение зависимости мощности и КПД источника тока от напряжения на нагрузке. /ЛПЗ/	3	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
3.5	/Ср/	3	12	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
	Раздел 4. Электромагнетизм.							
4.1	Магнитное поле. /Лек/	3	1	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			

4.2	Электромагнитная индукция. /Лек/	3	1	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
4.3	Изучение электроизмерительных приборов /ЛПЗ/	3	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
4.4	Измерение индуктивности, емкости и проверка закона Ома для переменного тока. Определение коэффициента трансформации трансформатора. /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
4.5	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. Эффект Холла. /ЛПЗ/	3	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
4.6	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли /ЛПЗ/	3	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
	Раздел 5. Оптика							
5.1	Природа света. Тепловое излучение. /Лек/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
5.2	Законы освещенности /ЛПЗ/	3	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
5.3	Определение показателя преломления жидких сред /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
5.4	Измерение радиуса кривизны линзы и длин световых волн при помощи интерференционных колец Ньютона /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
5.5	Изучение явления дифракции и определение длины волны при помощи дифракционной решетки /ЛПЗ/	3	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
5.6	Изучение законов излучения абсолютно черного тела и их применение нечерным телам /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
5.7	/Ср/	3	6	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
	Раздел 6. Основы квантовой и современной физики.							

6.1	Строение атома. /Лек/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.6 Э1 Э2			
6.2	Основы квантовой механики. /Лек/	3	0	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.6 Э1 Э2			
6.3	Радиоактивность. /Лек/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.6 Э1 Э2			
6.4	Изучение линейчатых спектров. Градуировка спектроскопа и определение постоянной Ридберга по спектру гелия /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.6 Э1 Э2			
6.5	Изучение фотоэлектрических свойств фоторезисторов /ЛПЗ/	3	2	ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8Л2.3 Л2.6 Э1 Э2			
6.6	/КА/	3	0,2	ОПК-1.2	Э1 Э2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Айзенцон А. Е.	Физика: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Кузнецов С. И.	Физика: оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Бордовский Г. А., Бурсиан Э. В.	Общая физика в 2 т. Том 2: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.4	Бордовский Г. А., Бурсиан Э. В.	Общая физика в 2 т. Том 1: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.5	Никоненко Е. Л., Соловьева Ю. В., Черкасова Т. В., Конева Н. А., Старенченко С. В.	Физика. Электростатика. Постоянный электрический ток: учебное пособие	Томск: ТГАСУ, 2020
Л1.6	Калашников, Н. П., Кожевников, Н. М.	Физика. Интернет-тестирование базовых знаний: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.7	Трофимова, Т. И.	Физика. Справочник с примерами решения задач	М.: Юрайт: Высшее образование, 2010
Л1.8	Савельев И. В.	Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.9	Кузнецов С. И.	Механика. Молекулярная физика. Термодинамика	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.10	Савельев И. В.	Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика	Санкт-Петербург: Лань, 2022
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Горлач В. В., Иванов Н. А., Пластинина М. В.	Физика. Самостоятельная работа студента: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Ефремов Ю. С.	Статистическая физика и термодинамика: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.3	Горлач В. В.	Физика: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.4	Бабецкий В. И., Третьякова О. Н.	Прикладная физика. Механика. Электромагнетизм: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л2.5	Склярова Е. А., Кузнецов С. И., Кулюкина Е. С.	Физика. Механика: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.6	Никеров В. А.	Физика: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.7	Ильин В. А., Бахтина Е. Ю., Виноградова Н. Б., Самойленко П. И.	Физика: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru (дата обращения: 20.01.2022, открытый доступ)		
Э2	Научная электронная библиотека «Киберленинка»: http://cyberleninka.ru/ (дата обращения: 10.01.2022, открытый доступ)		

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.3	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.4	Kaspersky Free
6.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
3-808	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.Специализированная лаборатория: «Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм»		Специализированная мебель: столы металлические с навесной полкой на 20 посадочных мест, стол компьютерный на 1 посадочное место, столы компьютерные с навесными полками на 2 посадочных места, доска аудиторная, тумбы, рабочее место преподавателя, столы на 20 посадочных мест;настенные стенды обучающие, макеты	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

			обучающие, ЖК-телевизор Samsung UE55ES6907 в к-те с настенным креплением,компьютер Е280 Р4-2800, -мобильный комплект презентационного оборудования в составе: проектор Epson EB-X1, проекционный экран,ноутбук 15,6”/Core i5/4 Гб /500 Гб/Win 8Pro Ac/MS Office 2013 Std Ac графопроектор. Основное учебное оборудование, наглядное тематическое пособия (стенды) и контрольно- измерительное оборудование	
3-809	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория: "Общая физика"		Специализированная мебель: стол металлический с навесной полкой на 20 посадочных мест; доска аудиторная, рабочее место преподавателя, столы на 16 посадочных мест; компьютерный стол на 1 посадочное место, стол компьютерный с навесными полками на 1 посадочное место, настенные стенды обучающие, макеты обучающие, компьютер Е280 Р4-2800, -мобильный комплект презентационного оборудования в составе: проектор Epson EB-X1, проекционный экран,ноутбук 15,6”/Core i5/4 Гб /500 Гб/Win 8Pro Ac/MS Office 2013 Std Ac. Основное учебное оборудование, наглядное тематическое пособия (стенды) и контрольно-измерительное оборудование	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-810	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Оптика. Квантовая и атомная физика»		Специализированная мебель: стол металлический с навесной полкой на 20 посадочных мест, стол компьютерный с навесными полками на 2 посадочных места, тумба, рабочее место преподавателя, настенные стенды обучающие, макеты обучающие, телевизор LGCF -21S13 с видеоплеером, 2 компьютера Е280 Р4-2800, мобильный комплект презентационного оборудования в составе: проектор Epson EB-X1, проекционный экран,ноутбук 15,6”/Core i5/4 Гб /500 Гб/Win 8Pro Ac/MS Office 2013 Std Ac	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

			Учебное оборудование	
3-802	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций		Рабочее место преподавателя Кодек-аппарат Sony HCS G70NF, Мультимедийный проектор Sanyo PLC-XP57, DVD плеер Philips HVH 5140 K/51, акустическая система, активные колонки, микшерный пульт, настенно–потолочный экран с электроприводом Da-Life Cosmopoliten Electol. Доска магнитно-маркерная,ноутбук преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-402	Учебная аудитория для проведения занятий лекционных занятий Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		Столы, стулья на 9 посадочных мест, рабочее место преподавателя ПЭВМ FlextronIntelCorei3 2120/4 Гб/500 Гб/DVD-RW	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год ООО "Лаборатория ММИС"

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознако-миться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литера-туры. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

• лекции;
• лабораторные занятия;
• устный опрос;
• тестирование;
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практи-ческим и лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том чис-ле рефератов; индивидуальных расчетов по методическим указаниям к изучению дисциплины; подготовку к устным опросам, зачету и экзамену и пр.;
• консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием ак-тивных и интерактивных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений.

Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литера-туру. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторного практикума являются:

• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического и теоретического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения;
• приобретение навыков анализа полученных результатов;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (уст-ный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лаборатор-ных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой контрольные задания, выполнение практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересован-ное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисци-плины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену и зачету. К началу сессии обучающийся готовит к контактной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче зачета и/или экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены контактные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям
В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомить-ся с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретиче-ский материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из спе-циальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой ин-формации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит про-цесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески пере-осмыслить существующее на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Выполнение индивидуальных заданий
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль и аттестация
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к контактной работе, обучающимся необходимо повторить изученный материал.
Обучающийся получает допуск к сдаче экзамена (промежуточная аттестация) при успешном выполнении вех видов учебных занятий.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна
28.02 2026г.

Объекты биотехнологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
кандидат биологических наук, доцент, Попова А.Ю.

Рабочая программа дисциплины
Объекты биотехнологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026г
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование у обучающихся современных представлений об объектах биотехнологии, находящихся на разных уровнях развития, а также об основных принципах и подходах, применяющихся для их эффективного использования в различных областях биотехнологического производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Изучение дисциплины «Объекты биотехнологии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:
2.1.2	способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дисциплина читается для освоения обучающимися программ по органической химии и химии биологически активных соединений,биофизической химии, биохимии, общей биологии и микробиологии, прикладной молекулярной биологии, теоретических основ биотехнологии, общей биотехнологии.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.7: Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения задач профессиональной деятельности

ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	14	14	14	14
Лабораторно-практические занятия	14	14	14	14
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28,2	28,2	28,2	28,2
Сам. работа	179	179	179	179
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	216	216	216	216

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля на курсах:
в том числе:		
аудиторные занятия	28	экзамены 2
самостоятельная работа	179	
часов на контроль	8,8	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Бактерии и вирусы							
1.1	Бактерии и Вирусы /Лек/	2	4	ОПК-1.7 ПК -5.1	Л1.2Л2.1Л3.5 Л3.4			
1.2	Грибы и дрожжи /Лек/	2	4	ОПК-1.7 ПК -5.1	Л1.2Л2.3Л3.1			
1.3	Морфология бактерий. Рост, размножение, Питание. ДНК-содержащие вирусы /ЛПЗ/	2	4	ОПК-1.7 ПК -5.1	Л1.1Л2.2Л3.2			
1.4	Общая характеристика. Архимицеты Морфология, размножение и питание /ЛПЗ/	2	4		Л1.2Л2.2Л3.2			
1.5	/Ср/	2	175					
	Раздел 2. Водоросли и простейшие Культуры клеток растений и животных							
2.1	Водоросли. Понятие простейших /Лек/	2	2	ОПК-1.7 ПК -5.1	Л1.2Л2.2Л3.2			
2.2	Культуры клеток высших растений и животных /Лек/	2	4	ОПК-1.7 ПК -5.1	Л1.2Л2.2Л3.2			
2.3	Водоросли. Классификация. Общая характеристика. Понятие простейших. Общая характеристика. Строение. Жизнедеятельность /Ср/	2	4	ОПК-1.7 ПК -5.1	Л1.2Л2.2Л3.2			
2.4	Культуры соматических клеток. Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей /ЛПЗ/	2	6	ОПК-1.7 ПК -5.1	Л1.2Л2.2Л3.3			
2.5	/КА/	2	0,2					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бочкарев В. В.	Оптимизация химико-технологических процессов: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А.	Биотехнология. В 2 ч. Часть 2: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л2.2	Назаренко Л. В., Загоскина Н. В., Кропова Ю. Г., Живухина Е. А., Калашникова Е. А.	Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 2: Учебник и практикум Для СПО	Москва: Юрайт, 2020
Л2.3	Живухина Е. А., Загоскина Н. В., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум Для СПО	Москва: Юрайт, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.	Молекулярная биотехнология: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2020
Л3.2	Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.3	Новокшанова А. Л.	Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 1.: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.4	Дворецкий, Д. С., Дворецкий, С. И., Пешкова, Е. В., Темнов, М. С., Акулинин, Е. И.	Основы биотехнологии микроводорослей: учебное пособие для студентов очного и заочного отделений и магистрантов направлений 19.03.01, 19.04.01 «биотехнология», 19.03.02, 19.04.02 «продукты питания из растительного сырья»	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015
Л3.5	Домрина Н.	Еще раз о биотехнологии,но больше о том,как нам выйти в мир	,

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций,		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

	текущего контроля и промежуточной аттестации			
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.
Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

«27» февраля 2026 г.

Философия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Истории, философии и русского языка**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.и.н, доцент, Гуларян Артем Борисович

Рабочая программа дисциплины
Философия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Истории, философии и русского языка

Протокол от 3101.2026 г. № 6

Зав. кафедрой Майоров Анатолий Александрович

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины является приобретение знаний и умений в области философии, а также навыков, необходимых для формирования у обучающегося универсальных компетенций, а также применения философских и общенаучных методов в повседневной и профессиональной жизни. Курс философии имеет целью ознакомить обучающихся с основными философскими проблемами онтологии, гносеологии, социальной философии и философской антропологии, раскрыть особенности философской методологии, изучить различные мировоззренческие системы, помочь в формировании гуманистического мировоззрения, адекватного вызовам современности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	История России
2.2.2	Конфликтология
2.2.3	Основы российской государственности
2.2.4	Правоведение

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1: Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском аспектах
УК-5.2: Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.
Знает историческое многообразие культур, значимость этнического многообразия для формирования современного российского общества.
Умеет анализировать значение этнического многообразия для формирования современного российского общества.
Владеет навыками межличностного и межкультурного взаимодействия с учетом исторически сложившегося межкультурного разнообразия общества
УК-5.3: Выстраивает межкультурное взаимодействие, основываясь на принципах толерантности и гражданской ответственности
Знает о культурном многообразии; этические ценности и их специфику в культурах разных народов; гуманистические идеалы и ориентиры современности.
Умеет анализировать социокультурные особенности разных народов на основе научной методики; идентифицировать экстремистские проявления, аргументировано и четко отстаивать свою точку зрения с позиций толерантности и мультикультурализма
Владеет навыками межличностного и межкультурного взаимодействия, готов к эффективному взаимодействию с разными партнёрами по общению, в том числе и в профессиональной сфере.
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1: Устанавливает траекторию саморазвития
Знает принципы и подходы к научной организации труда
Умеет планировать свою учебную деятельность научной организации труда, выстраивать взаимодействие с обучающимися и преподавателями в учебном процессе
Владеет навыками оптимизации планирования времени с учетом НОТ в учебном процессе
УК-6.2: Планирует траекторию своего профессионального развития на основе принципов образования в течение всей жизни
Знает принципы и подходы к научной организации труда
Умеет определять цели и задачи образовательной деятельности и планировать их реализацию с учетом личных возможностей и условий образовательной среды
Владеет приемами организации и оптимизации учебной работы применительно к своей будущей деятельности
УК-6.3: Управляет своим временем в процессе саморазвития
Знает о принципы и подходы управления своим временем (тайм-менеджмента)
Умеет предвидеть и оценивать последствия применения приемов и способов управления временем в своей деятельности
Владеет приемами оценки перспектив деятельности для решения учебных задач

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10,2	10,2	10,2	10,2
Сам. работа	89	89	89	89
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 10

самостоятельная работа 89

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 1

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Введение в философию. Исторические типы философствования							
1.1	Предмет, разделы и функции философии /Лек/	1	2	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-5.2 УК-5.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3			
1.2	Социокультурные предпосылки и зарождение философии /ЛПЗ/	1	2	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-5.2 УК-5.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3			
	Раздел 2. Онтология и гносеология							

2.1	Учение о познании (гносеология) /ЛПЗ/	1	2	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-5.2 УК-5.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3			
2.2	Исторические формы и законы диалектики /ЛПЗ/	1	2	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-5.2 УК-5.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3			
	Раздел 3. Философская антропология. Социальная философия							
3.1	Предмет и проблемы социальной философии. Деятельностная сущность человека. /ЛПЗ/	1	2	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-5.2 УК-5.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3			
3.2	Самостоятельная работа /Ср/	1	89	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-5.2 УК-5.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3			
3.3	Экзамен /КА/	1	0,2	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-5.2 УК-5.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Митрошенков О. А., Ляшенко В. П., Рузавин Г. И.	Философия в 2 ч. Часть 1: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Спиркин А. Г.	Философия для технических вузов: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Митрошенков О. А., Ляшенко В. П., Рузавин Г. И.	Философия в 2 ч. Часть 2: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лавриненко В. Н., Чернышова Л. И., Кафтан В. В.	Философия в 2 т. Том 2. Основы философии. Социальная философия. Философская антропология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Ретюнских Л. Т.	Философия: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.3	Лавриненко В. Н., Чернышова Л. И., Кафтан В. В.	Философия в 2 т. Том 1. История философии: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.3	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.4	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007
6.3.1.5	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.6	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.7	Microsoft Windows 7 Professional
6.3.1.8	Microsoft Office 2013 Russian Academic
6.3.1.9	Microsoft Windows Professional 8 версия 2013
6.3.1.10	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.11	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.12	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1
6.3.1.13	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
3-709	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лек	Специализированная мебель, доска настенная, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-712	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лек	Специализированная мебель, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-712	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Пр	Специализированная мебель, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции;
• практические или семинарские занятия;
• устный опрос;
• тестирование;
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практическим или семинарским занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам,

различным формам контроля, экзамену и пр.);
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также список литературы. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.
Целями проведения практических или семинарских занятий являются:
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины;
• установление связей теории с практикой;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения;
• приобретение навыков анализа обсуждаемой на занятии проблемы;
• развитие коммуникативных способностей.
Каждое практическое или семинарское занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На практических или семинарских занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.
Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.
Контроль результатов самостоятельной работы
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса на семинарских занятиях, проведения письменных самостоятельных работ, тестирования и т.д. При подготовке к аудиторным занятиям, обучающимся необходимо повторить изученный материал, в том числе терминологию, основные положения лекций и соответствующих параграфов учебника, изучить дополнительную литературу по тематике занятия. Основными формами контроля за результатами самостоятельно работы являются устный и письменный опрос, выполнение индивидуальных и групповых творческих заданий, контроль по модулям.
Подготовка к учебным занятиям.
В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал (в том числе, изложенный на лекции), предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Выполнение индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно носят индивидуальный характер с учётом интересов и способностей обучающихся, а также уровня их подготовки. Кроме того, для каждой изучаемой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Правоведение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономики и менеджмента в АПК**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.с.-х.н., доцент, Яковлев Николай Александрович

Рабочая программа дисциплины
Правоведение

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология
утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Экономики и менеджмента в АПК

Протокол от 20.02.2026 г. № 13

Зав. кафедрой Ловчикова Елена Ионовна

Согласовано на заседании МК, протокол №_6__ от 18.02.2026
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование у обучающихся системного представления о необходимости и закономерностях нормативно-правового регулирования общественных отношений и социально-экономических процессов, уважения к закону, понимания недопустимости его нарушения без серьезных неблагоприятных последствий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	История России
2.1.2	Основы российской государственности
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Безопасность жизнедеятельности
2.2.2	
2.2.3	Основы управления персоналом
2.2.4	Основы экономической безопасности и финансовой грамотности
2.2.5	Основы российской государственности
2.2.6	История России
2.2.7	Основы Российской государственности
2.2.8	Основы российской государственности
2.2.9	Основы управления персоналом

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
УК-2.3: Учитывает действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
УК-10.1: Понимает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями
УК-10.2: Проявляет нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению на основе правовых норм
УК-10.3: Умеет противодействовать проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению в профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторно-практические занятия	2	2	2	2
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	4,1	4,1	4,1	4,1
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 4

самостоятельная работа 64

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 1

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Теория государства и права							
1.1	Основы теории государства /Ср/	1	10	УК-2.3	Л1.2 Л1.1Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
	Раздел 2. Основы публичного права							
2.1	Основы конституционного права /Лек/	1	1	УК-2.3	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			

2.2	Основы конституционного права /ЛПЗ/	1	1	УК-2.3	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
2.3	Правовые основы защиты информации. Основы административного права /Ср/	1	22	УК-2.3	Л1.2 Л1.1Л2.4Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
	Раздел 3. Основы частного права							
3.1	Основы гражданского, трудового, семейного права /Лек/	1	1	УК-2.3	Л1.2 Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
3.2	Основы гражданского права /ЛПЗ/	1	1	УК-2.3	Л1.2 Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
3.3	Основы частного права /Ср/	1	32	УК-2.3	Л1.2 Л1.1Л2.5Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
	Раздел 4. Зачет							
4.1	/КА/	1	0,1	УК-2.3	Л1.2 Л1.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Авдийский В. И., Бондарчук Р. Ч., Горбунов М. А., Ерофеева Д. В., Лебедева Н. Н., Меркушова О. В., Остроушко А. В., Федорченко А. А., Шагиев Б. В., Шагиева Р. В., Букалерова Л. А.	Правоведение: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Волков А. М.	Правоведение: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Комкова Г. Н., Колесников Е. В., Липчанская М. А.	Конституционное право Российской Федерации: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Шаблова Е. Г., Жевняк О. В.	Гражданское право: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.3	Ромашов Р. А.	Теория государства и права: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.4	Макарейко Н. В.	Административное право: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.5	Козлов С. С., Фофанова А. Ю.	Правоведение: учебное пособие	Мурманск: МАГУ, 2023

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Белянская О. В., Ветров П. В., Ларина Е. А.	Правоведение: учебно-методическое пособие	Тамбов: ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020
Л3.2	Свидерский А. А.	Правоведение: методическое пособие для самостоятельной работы бакалавров очной и заочной форм обучения всех направле- ний подготовки	Брянск: Брянский ГАУ, 2019

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	ЭБС издательства «Юрайт» Неограниченный доступ.
Э2	ЭБС издательства «Лань» Неограниченный доступ.
Э3	ЭБС «IPRbooks» Неограниченный доступ.
Э4	Национальный цифровой ресурс «Руконт» Неограниченный доступ.
Э5	Научная электронная библиотека eLIBRARY Открытый доступ.
Э6	Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» Неограниченный доступ.
Э7	Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): Бессрочное. Неограниченный доступ.
Э8	Информационно-справочная система «КонсультантПлюс».(открытый доступ)

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.3	Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
6.3.1.5	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1
6.3.1.6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 2024 год
6.3.1.7	Kaspersky Free

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
3-503	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации		Специализированная мебель, кафедра большая, доска магнитно-маркерная, проектор - 1шт.; ноутбук - 1 шт.; экран настенный - 1 шт	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 Microsoft Windows XP Professional Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

3-606а	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, государственной итоговой аттестации		Специализированная мебель, доска настенная, комплект переносного мультимедийного оборудования: проектор, переносной экран, ноутбук	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 Microsoft Windows XP Professional Kaspersky Free
3-406а	Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду		Специализированная мебель; ПК - 9 шт.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 Microsoft Windows XP Professional Kaspersky Free

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

• лекции;

• лабораторно-практические занятия;

• самостоятельную работу студентов (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторным и практическим занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в т.ч. рефератов; тестирование; подготовка к устным опросам и пр.);

• консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру курса и его разделы, а также необходимую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически законченную работу.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал может сопровождаться конкретными примерами.

Целями проведения лабораторно-практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое лабораторно-практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала (устный опрос). На лабораторно-практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др.

В ходе подготовки к лабораторно-практическим занятиям обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебно-методическую и научную литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучение проблемы, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных производственных ситуациях.

Самостоятельная работа обучающихся предусматривает изучение теоретического материала обучающимися с использованием конспектов лекций, рекомендованной литературы и электронных ресурсов.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. При возникновении затруднений в ходе самостоятельного изучения тем, обучающийся может обратиться за консультацией к преподавателю.

Для закрепления теоретического материала и получения практических навыков обучающиеся выполняют домашние задания. Выполнение домашних заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторно-практических занятиях.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.
Консультации преподавателя для обучающихся проводятся в соответствии с утвержденным на кафедре графиком. Консультации могут быть индивидуальными или групповыми, проводиться в соответствующих аудиториях или в информационно-образовательной среде вуза.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна
_____ 2026 г.

Органическая химия и химия биологически активных веществ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.б.н., доцент, Ермакова Наталья Владимировна

Рабочая программа дисциплины
Органическая химия и химия биологически активных веществ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является изучение состава, строения, свойств и превращений органических веществ, включая биологически активные, необходимое для понимания основ их роли и особенностей функционирования в объектах и процессах, непосредственно связанных с профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Система химических знаний, главными составляющими которой являются понятия о химическом элементе, веществе и химической реакции; основные законы и теоретические положения органической химии; представления о системности и причинности химических явлений, генезисе веществ, способах познания веществ.
2.1.2	Общая и неорганическая химия
2.1.3	Общая биология и микробиология
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Полимеры медико-биологического назначения
2.2.2	Биотехнология биополимеров
2.2.3	Методы экспериментальных исследований в биотехнологии
2.2.4	Технология белка и БАВ
2.2.5	Основы биотехнологии
2.2.6	Нанотехнологии
2.2.7	Поверхностные явления и дисперсные системы
2.2.8	Научно-исследовательская работа
2.2.9	Преддипломная практика
2.2.10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.11	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.12	Основы биохимии

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.5: Использует базовые знания в области биоорганической и аналитической химии для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.1: Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логики проведения эксперимента в профессиональной деятельности
ОПК-7.2: Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10,1	10,1	10,1	10,1
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 10

самостоятельная работа 58

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Модуль 1. Теоретические основы органической химии и химии биологически активных веществ. Углеводороды.							
1.1	Теоретические основы органической химии и химии биологически активных веществ. /Лек/	2	0,25	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			

1.2	Углеводороды. /Лек/	2	0,25	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.3	Теоретические основы органической химии и химии биологически активных веществ. Лабораторная работа 1 "Качественный элементный анализ органических соединений". /ЛПЗ/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.4	Предельные и непредельные углеводороды. Ароматические углеводороды. Лабораторная работа 2 "Получение и свойства алканов, алкенов, алкинов". /ЛПЗ/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.5	/Ср/	2	26	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
	Раздел 2. Модуль 2. Органические соединения с функциональной группой. Биоорганические и биологически активные вещества.							
2.1	Кислород- и азотсодержащие органические соединения. /Лек/	2	0,75	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.2	Биоорганические и биологически активные вещества /Лек/	2	0,75	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			

2.3	Кислород- и азотсодержащие органические соединения. Лабораторная работа 3 "Получение и свойства кислородсодержащих органических соединений". /ЛПЗ/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.4	Биоорганические и биологически активные вещества. Лабораторная работа 5 "Выделение дезоксирибонуклеопротеида. Качественные реакции на ДНК". /ЛПЗ/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.5	/Ср/	2	32	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.6	/КА/	2	0,1	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Березин Б. Д., Березин Д. Б.	Органическая химия в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.2	Тупикин Е. И.	Химия. В 2 ч. Часть 2. Органическая химия: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.3	Березин Д. Б., Шухто О. В., Сырбу С. А., Койфман О. И.	Органическая химия. Базовый курс	Санкт-Петербург: Лань, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Клопов М. И., Максимов В. И.	Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Москва В. В.	Органическая химия: базовые принципы: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.2	Мартынова Т. В., Артамонова И. В., Годунов Е. Б.	Химия: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.3	Гаршин А. П.	Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.4	Гаршин А. П., Морковкин В. В.	Химические термины. Словарь: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.5		Вестник аграрной науки: периодическое издание	Орловский ГАУ, 2022
Л2.6		Химия и жизнь XXI век: периодическое издание	, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Хилкова, Н. Л., Прудникова, Е. Г.	Задачи и упражнения по органической химии: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2011
Л3.2	Хилкова, Н. Л., Прудникова, Е. Г.	Задачи и упражнения по органической химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2010
Л3.3	Хилкова, Н. Л., Яровaн, Н. И.	Тестовые задания для контроля знаний и самостоятельной работы студентов по органической, биологической и физколлоидной химии [Электронный ресурс]	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2008
Л3.4	Хилкова, Н. Л., Прудникова, Е. Г.	Органическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2008

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Виртуальная Химическая Школа [Электронный ресурс]. URL: http://him-school.ru (дата обращения 24.01.2025)
Э2	Журнал "Химия и Жизнь - XXI век" [Электронный ресурс]. URL: http://www.hij.ru (дата обращения 24.01.2025)
Э3	Учебник химии [Электронный ресурс]. URL: http://my.mail.ru/community/chem-textbook/ (дата обращения 24.01.2025)
Э4	Алхимик [Электронный ресурс]. URL: http://www.alhimik.ru/ (дата обращения 24.01.2025)
Э5	Химическая энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: whtww.cnshb.ru/AKDiL/0048/RP.shtm (дата обращения 24.01.2025)
Э6	Лекции ученых МГУ [Электронный ресурс]. URL: https://teach-in.ru/ (дата обращения 24.01.2025)

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.2	Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
6.3.1.4	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-219	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Аудиторная мебель на 56 посадочных мест, доска настенная, трибуна, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-405	Специализированная аудитория общей химии, неорганической и аналитической химии		Специализированная мебель, доска настенная; стенды настенные: периодическая система элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости, константы диссоциации слабых кислот и оснований; комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-407	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория биохимии		Специализированная мебель, вытяжные шкафы, доска настенная; аппарат для встряхивания, электроплитка, фотоколориметр, pH-метр, иономер, калориметр, рефрактометр, весы технические, штативы, центрифуга, холодильник; комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Преподавание дисциплины «Органическая химия и химия биологически активных веществ» предусматривает:
• лекции;
• лабораторно-практические занятия;
• самостоятельную работу;
• консультации преподавателя.
Лекции.
Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция охватывает определенную тему учебной дисциплины. Главной задачей лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. На первой лекции до внимания обучающихся доводится структура дисциплины и ее разделы, тематический план занятий, рекомендуемая литература, также раскрывается суть модульно-рейтинговой системы. Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Для максимального усвоения дисциплины используется изложение лекционного материала с элементами обсуждения и конкретными примерами.
Подготовка к лабораторным занятиям.
Целями проведения лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения;
• приобретение навыков анализа полученных результатов;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.
Каждое лабораторное занятие имеет четко сформулированную цель, а также основные знания, умения и навыки, которые

обучающийся должен приобрести в течение занятия. Лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). На лабораторных занятиях проводятся предусмотренные рабочей программой лабораторные работы, тестирование, итоговые контрольные работы, а также разбираются тематические задачи и упражнения. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.
В ходе подготовки к лабораторному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом учебного занятия, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специализированных журналов, справочным данным, а также к материалам средств массовой информации позволяет в значительной мере углубить изучаемую проблему, разнообразить процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачёту. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра с определением предельных сроков их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче зачёта). Задания для самостоятельной работы составлены по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, а также по темам, рассматриваемым преподавателем в объеме запланированных часов, но требующих дополнительной проработки и анализа.
Выполнение индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют индивидуальные задания, включающие в себя домашние контрольные работы и реферат. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью фронтальной проверки на лабораторных занятиях.
Подготовка к тестированию.
В пределах каждого модуля разработан необходимый комплект тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся, но и выявить тот круг вопросов, который они усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. При подготовке к тестированию обучающимся необходимо повторить пройденный материал, внимательно сосредоточиться не только на теоретических, но и на практических аспектах дисциплины, связанных, в частности, с решением расчетных химических задач и выполнением упражнений.
Текущий контроль и промежуточная аттестация.
Текущий контроль проводится на основании выполненных заданий и проводится преподавателем с обсуждением результатов. Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачёта. Основным методом оценки знаний обучающихся является применяемая во время обучения модульно-рейтинговая система. По суммарному результату баллов в ходе текущего контроля обучающийся имеет право получить оценку в промежуточном аттестационном испытании автоматически, в соответствии с разработанной шкалой интервальных баллов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Процессы и аппараты биотехнологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составила:
д.т.н., проф., Горькова Ирина Вячеславовна

Рабочая программа дисциплины
Процессы и аппараты биотехнологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	научить будущих специалистов оценивать эффективность процессов
1.2	и оборудования биотехнологии с кинетической позиции процессов
1.3	и аппаратов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Курс основывается на общих законах физики и химии и служит основой для теории биотехнологии.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Методы экспериментальных исследование. Проектирование и автоматизация биотехнологического производства.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-4: Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний
ОПК-4.2: Использует знания о биотехнологических объектах и процессах при проектировании процессов биотехнологического производства на основе базовых инженерных и технологических знаний
ОПК-5: Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции
ОПК-5.1: Использует знания об основном и современном экспериментальном оборудовании для осуществления работ в области профессиональной деятельности
ОПК-5.2: Демонстрирует навыки работы с оборудованием, в том числе в технологическом потоке, принимает решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции, контролирует основные параметры биотехнологических процессов, основные технологические операции
ОПК-5.3: Демонстрирует навыки эксплуатации современной экспериментальной научно- исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; проводить оценку, анализ и интерпретацию полученных в результате биотехнологических процессов данных
ОПК-5.4: Использует знания о технических средствах для мониторинга основных параметров биотехнологических процессов, свойствах сырья и продукции; выбирает наиболее оптимальный вариант при сравнении различных способов осуществления технологических процессов
ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.3: Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составление отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторно-практические занятия	20		20	
Контактная работа Контроль	0,2	0,35	0,2	0,35
Итого ауд.	28	31,5	28	31,5
Контактная работа	28,2	31,85	28,2	31,85
Сам. работа	179	247,5	179	247,5
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	216	288,15	216	288,15

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

в том числе:

аудиторные занятия 28

самостоятельная работа 179

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Основные закономерности процессов и общие принципы расчета аппаратов биотехнологии							
1.1	Введение. История. Основные понятия и определения /Лек/	3	0,5	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

1.2	Непрерывные и периодические процессы; их характеристики и области рационального применения в биотехнологии /Ср/	3	3	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.3	Моделирование. Место и роль теоретических и экспериментальных исследований, вычислительного эксперимента с использованием компьютеров. /Ср/	3	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.4	Изучение физических свойств жидкости на портативной лаборатории «КАПЕЛЬКА» (тренажер) /Лаб/	3	4	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		4	
1.5	Уравнения сохранения импульса, теплоты и массы /Ср/	3	4	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.6	Общие принципы анализа и расчёта БП (лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии) /Ср/	3	6	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.7	Изучение приборов для измерения давления на портативной лаборатории «КАПЕЛЬКА» (тренажер) /Лаб/	3	4	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.8	Материальные и энергетические (тепловые) балансы; определение массовых потоков и энергетических затрат /Ср/	3	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.9	Общие принципы исследования процессов и расчета аппаратов биотехнологии (лекция-визуализация) /Лек/	3	0,5	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.10	Гидростатика /Ср/	3	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.11	Измерение гидростатического давления на портативной лаборатории «КАПЕЛЬКА (тренажер) /Ср/	3	4	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.7Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

1.12	Общий вид уравнений скорости процессов; движущие силы и кинетические коэффициенты /Ср/	3	4	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.13	Исследование процессов на микро- и макроуровнях /Ср/	3	2	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.6 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.14	Основы термодинамики /Ср/	3	2	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.15	Изучение структуры потоков жидкости на портативной лаборатории «КАПЕЛЬКА» (тренажер) /Ср/	3	4	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.16	Определение режимов течения жидкости /Ср/	3	4	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.17	Методы воздействия на лимитирующие стадии /Ср/	3	2	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 2. Основы гидромеханики							
2.1	Гидростатика и гидродинамика (лекция- визуализация) /Лек/	3	0,5	ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.2	Гидромеханические процессы /Ср/	3	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.3	Определение местных потерь напора на портативной лаборатории «КАПЕЛЬКА» (тренажер) /Ср/	3	4	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

2.4	Определение числа Рейнольдса /Ср/	3	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.5	Принципы подобия и анализа размерностей; их применение при постановке опытов на модельных системах и установках, обработке и обобщении экспериментальных результатов /Ср/	3	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.6	Ньютоновские и неньютоновские жидкости. (лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии) /Ср/	3	6	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.7	Практические приложения уравнения Бернулли. Гидравлическое сопротивление. /Ср/	3	6	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.8	Определение потерь напора по длине на портативной лаборатории «КАПЕЛЬКА» (тренажер) /Лаб/	3	4	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.9	Сочетание математического и физического моделирования для решения химико-технологических задач /Ср/	3	4	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.10	Гидродинамические режимы течения - ламинарный и турбулентный (лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии) /Ср/	3	6	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.11	Иллюстрация уравнения Бернулли на портативной лаборатории «КАПЕЛЬКА» (тренажер) /Ср/	3	4	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.12	Гидростатика. Дифференциальное уравнение равновесия и рас-пределение давления в покоящихся средах. /Ср/	3	6	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.13	Гидравлическое сопротивление слоев насадок промышленных массо- и теплообменных аппаратов /Лек/	3	2	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

2.14	Определение режима течения на портативной лаборатории «КАПЕЛЬКА» (тренажер) /Ср/	3	6	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.15	Кинематика и динамика жидкости (тренажер в модульной мультимедийной системе) /Ср/	3	4	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.16	Определение расходов при истечении жидкостей через отверстия или насадки. Проектный расчет диаметра трубопроводов или аппаратов; выбор оптимальных значений скоростей потоков /Ср/	3	4	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 3. Разделение гетерогенных смесей							
3.1	Разделение гетерогенных смесей /Ср/	3	2	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.2	Процессы отстаивания и устройство отстойников для суспензий, эмульсий и пылей /Ср/	3	6	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.3	Устройство и действие циклонов /Ср/	3	4	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.4	Изучение работы фильтрующей аппаратуры (УИРС) /Ср/	3	4	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.5	Классификация и устройство основных типов непрерывно и периодически работающих фильтров /Ср/	3	2,25	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.6	Изучение кинетики гравитационного осаждения (УИРС с тренажером в модульной мультимедийной системе) /Ср/	3	4	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

3.7	Оценка эффективности, сопоставление и преимущественные области применения различных процессов и аппаратов для разделения гетерогенных смесей /Ср/	3	4	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 4. Основы теплопередачи							
4.1	Дифференциальное уравнение теплопроводности /Ср/	3	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.2	Теплопередача в аппаратах биотехнологических производств /Ср/	3	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.3	Теплопередача в поверхностных теплообменниках /Лек/	3	0,5	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.4	Промышленные способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре /Ср/	3	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.5	Классификация способов подвода и отвода теплоты (лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии) /Лек/	3	0,5	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.6	Теплообменные установки и аппараты /Ср/	3	2	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.7	Определение передача теплоты теплопроводностью (тренажер в модульной мультимедийной системе) /Ср/	3	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.8	Упражнения на изучение теплопередачи в биотехнологических аппаратах (конструктор-тренажер в модульной мультимедийной системе) /Ср/	3	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.9	Изучение теплового баланса (тренажер-имитация в модульной мультимедийной системе) /Ср/	3	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

4.10	Конвективный перенос теплоты (совместно- теплопроводностью и конвекцией). Механизмы продольного и поперечного конвективного переноса в ламинарном и турбулентном потоках /Ср/	3	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.11	Тепловое подобие; безразмерные переменные - критерии теплового подобия (Нуссельта, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Фурье), их физический смысл /Ср/	3	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.12	Средняя движущая сила теплопередачи; влияние взаимного направления движения теплоносителей. Учет структуры потока при расчете скорости теплопередачи. Теплообмен при непосредственном соприкосновении теплоносителей. /Ср/	3	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.13	Отвод теплоты водой, воздухом и низкотемпературными теплоносителями. Водооборотные циклы химических производств. Тенденция к расширению применения воздуха в качестве хладоагента в химической аппаратуре /Ср/	3	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.14	Сравнительные характеристики, принципы выбора и преимущественные области применения теплообменных аппаратов различных конструкций. /Ср/	3	1,75	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 5. Теплообменные установки и аппараты							
5.1	Теплообменные аппараты; их классификация /Лек/	3	0,5	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.2	Выпаривание растворов. Классификация и основные конструктивные типы выпарных аппаратов. /Лек/	3	0,5	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.3	Изучение способов нагрева и охлаждения (тренажер-имитация в модульной мультимедийной системе) /Ср/	3	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.5 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.4	Определение расхода энергии при перемешивании жидкостей в аппарате с мешалкой (УИРС с тренажером в модульной мультимедийной системе) /Ср/	3	4	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.5 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

5.5	Определение поверхности теплообмена и конечных температур рабочих жидкостей /Ср/	3	4	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.6	Изучение конструкции и принципа действия теплообменников (тренажер в модульной мультимедийной системе) /Ср/	3	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.7	Решение задач /Ср/	3	4	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 6. Массообменные процессы и аппараты							
6.1	Моделирование и расчет массообменных процессов и аппаратов (лекция-визуализация) /Ср/	3	4	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.2	Материальный баланс непрерывного установившегося процесса в массообменных аппаратах (лекция-визуализация) /Ср/	3	4	ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.9 Л1.11Л2.1 Л2.5 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.3	Абсорбционные и экстракционные аппараты и установки /Лек/	3	0,5	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.4	Простая и фракционная перегонка. Ректификация (лекция- визуализация) /Лек/	3	0,5	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.5	Сушка твердых материалов /Лек/	3	0,5	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.6	Методы сушки: конвективная, контактная, специальные /Лек/	3	0,5	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

6.7	Общие сведения о мембранных процессах. Методы очистки (регенерации) мембран /Лек/	3	0,5	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.8	Моделирование и расчет мембранных процессов и аппаратов /Ср/	3	6	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.9	Основные типы абсорберов: насадочные и тарельчатые колонны, аппараты со сплошным и секционированным барботажным слоем, аппараты с разбрызгиванием жидкости. /Ср/	3	6	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.10	Изучение процесса жидкостной экстракции /Ср/	3	4	ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.11	Определение коэффициентов массоотдачи в газовой фазе при испарении жидкости в воздушный поток в насадочной колонне /Ср/	3	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.12	Изучение массопередачи при адсорбции в аппарате с неподвижным слоем адсорбента /Ср/	3	4	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.13	Изучение процесса простой перегонки /Ср/	3	4	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.14	Изучение процесса ректификации и обработка опытных данных на учебном измерительном комплексе (УИРС) /Ср/	3	4	ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.15	Решение задач /Лаб/	3	6	ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.16	Определение числа теоретических тарелок в ректификационной колонне непрерывного действия (компьютерная имитация) /Ср/	3	4	ОПК-7.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

6.17	Изучение кинетики сушки в воздушной циркуляционной сушилке (компьютерная имитация) /Ср/	3	4	ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.18	Расчет туннельной сушилки /Лаб/	3	4	ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.19	Расчет сушильного процесса /Ср/	3	4	ОПК-7.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.20	Мембранное разделение раствора /Ср/	3	4	ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.21	Типы мембран /Ср/	3	0,5	ОПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.22	/КА/	3	0,35	ОПК-7.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.23	/РиК/	3	1,5	ОПК-7.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Винаров А. Ю., Гордеев Л. С., Кухаренко А. А., Панфилов В. И., Быков В. А.	Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Гнездилова А. И.	Процессы и аппараты пищевых производств: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Орлов Ю. Н.	Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии: практикум	Тольятти: ТГУ, 2021
Л1.4	Захаров М. К., Таран Ю. А.	Процессы и аппараты химических технологий. Гидромеханические процессы, перемещение жидкостей, сжатие газов: учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2021
Л1.5	Сергеев А. А.	Процессы и аппараты пищевой и перерабатывающей технологий: учебное пособие	Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020
Л1.6	Тепляшин В. Н.	Процессы и аппараты пищевых производств: методические указания к выполнению курсового проекта	Красноярск: КрасГАУ, 2020
Л1.7	Ченцова Л. И., Тепляшин В. Н., Мацкевич И. В., Невзоров В. Н.	Процессы и аппараты пищевых производств. Тепловые процессы	Красноярск: КрасГАУ, 2016
Л1.8	Алексеев, Г. В., Бриденко, И. И.	Виртуальный лабораторный практикум по курсу "Процессы и аппараты пищевых производств": учеб. пособие	СПб.: Лань, 2011
Л1.9	Журавлева,Л.М. сост.	Процессы и аппараты пищевых производств, процессы и аппараты биотехнологии [Электронный ресурс]: метод. указ. к самостоятельной работе	Самара: Самарский государственный технический университет, 2015
Л1.10	Норбоев, Л. К., Ямпилов, С. С.	Методическое указание по выполнению курсовых проектов и работ по дисциплинам "Процессы и аппараты пищевых производств", "Процессы и аппараты химических технологий" [Электронный ресурс]	Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2005
Л1.11	Долгунин, В. Н., Пронин, В. А.	Биотехнологические процессы и аппараты: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Каракеян В. И., Кольцов В. Б., Кондратьева О. В.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. Часть 2.: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П.	Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 4: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л2.3	Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П.	Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 2: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л2.4	Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П.	Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 3: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л2.5	Каракеян В. И., Кольцов В. Б., Кондратьева О. В.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. Часть 1.: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.6	Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П.	Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.7	Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П.	Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л2.8	Винаров А. Ю., Гордеев Л. С., Кухаренко А. А., Панфилов В. И., Быков В. А.	Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты: Учебное пособие Для СПО	Москва: Юрайт, 2021
Л2.9	Винаров А. Ю.	Процессы и аппараты биотехнологии. Производство белка из метана: Учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Каракеян В. И., Кольцов В. Б., Кондратьева О. В.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды: Учебник и практикум Для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2014

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	ВКПМ
Э2	Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров
Э3	Сайт поддержки конференции-выставки «Информационные технологии в образовании» (ИТО)
Э4	Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты
Э5	Научный журнал НИУ ИТМО

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-203	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Специализированная мебель, доска настенная, акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W,	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный

			персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная	Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции; лабораторные занятия; устный опрос; тестирование; самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.).

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при текущей аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения текущего контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

Текущий контроль.

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.
Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Основы биотехнологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к. с.-х.н., доцент, Гагарина Ирина Николаевна

Рабочая программа дисциплины
Основы биотехнологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины являются:
1.2	- повышение качества подготовки инженеров – биотехнологов для научно-исследовательской, проектно-
1.3	конструкторской и практической работы на биотехнологических предприятиях.
1.4	- формирование знаний и умений в области описания биохимических процессов и способов управления
1.5	современными биотехнологическими производствами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Перед изучением дисциплины "Основы биотехнологии" обучающиеся знакомятся с курсом "Общей биологии и
2.1.2	микробиологии", "Введением в биотехнологию","Органической химией и химией БАВ", "Объекты
2.1.3	биотехнологии", "Процессы и аппараты биотехнологии".
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Освоение дисциплины "Основы биотехнологии" предшествует изучению дисциплин "Протеомика и
2.2.2	метаболомика", "Экобиотехнология", "Методы экспериментальных исследований в биотехнологии".

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.7: Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.1: Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логики проведения эксперимента в профессиональной деятельности
ОПК-7.3: Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составление отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов
ПК-4: Способен осуществлять контроль качества биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса
ПК-4.1: Демонстрирует навыки проведения оценки и анализа качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции на основе знаний нормативно правовых актов, локальных актов и методических материалов, регламентирующих качество биотехнологической продукции
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности
ПК-5.2: Демонстрирует навыки проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов
ПК-5.3: Анализирует правильность выполнения биотехнологических операций и соблюдения необходимых параметров производства, расстановку персонала по технологическим операциям и проведение биотехнологического процесса производства

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	14	14	14	14
Лабораторно-практические занятия	20	20	20	20
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34,2	34,2	34,2	34,2
Сам. работа	209	209	209	209
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	252	252	252	252

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 209

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Теоретические основы биотехнологии							
1.1	Кинетика сбалансированного роста /Лек/	4	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.2	Культивирование микроорганизмов .Оптимальные условия культивирования /Лек/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			

1.3	Физиология и биохимия микроорганизмов. Принципы культивирования микроорганизмов /Лек/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.4	Физиология и биохимия микроорганизмов. Принципы культивирования микроорганизмов /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.5	Стадии и кинетика роста микроорганизмов /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.6	Рост и размножение микрорганизмов /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.7	Рост и размножение микрорганизмов /Лек/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.8	Методы биотехнологии для оздоровления посадочного материала /Лек/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.9	Состояние и перспективы развития животноводства /Лек/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.10	Культивирование клеток микроорганизмов с использованием ферментационного комплекса Biostat A plus /ЛПЗ/	4	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.11	Определение общей бактериальной обсемененности /ЛПЗ/	4	6		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.12	Культура in vitro /ЛПЗ/	4	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.13	Производство кормового белка и способы её решения /Лек/	4	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			

1.14	Структура биотехнологического процесса /Ср/	4	96	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.15	Основы культивирование микроорганизмов, клеток и тканей /Ср/	4	113	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.16	Экзамен /Экзамен/	4	8,8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-4.1 ОПК -7.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1			
1.17	/КА/	4	0,2					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Живухина Е. А., Загоскина Н. В., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология. В 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А.	Биотехнология. В 2 ч. Часть 2: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013

6.3.1.3	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.4	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007
6.3.1.5	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.6	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.7	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.8	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.9	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.10	Microsoft Windows 7 Professional
6.3.1.11	Microsoft Windows 7 Professional
6.3.1.12	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic
6.3.1.13	Microsoft Win SL 8 Russian Academic версия 8
6.3.1.14	Microsoft Windows Professional 8 версия 2013
6.3.1.15	Microsoft Office 2013 Russian Academic
6.3.1.16	Microsoft Office 2013 стандарт
6.3.1.17	Microsoft Office 2013 стандарт
6.3.1.18	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.19	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.20	Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic версия 2012
6.3.1.21	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1
6.3.1.22	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1
6.3.1.23	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic
6.3.1.24	Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8
6.3.1.25	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academicт OLP версия 8.1
6.3.1.26	Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc
6.3.1.27	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
6.3.1.28	Microsoft Windows 2000
6.3.1.29	Microsoft Office 2003
6.3.1.30	Microsoft Windows 10 Pro
6.3.1.31	Kaspersky Free
6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Юрайт
6.3.2.2	Группа компаний Кодекс/Техэксперт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)				
Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя; лабораторная микроцентрифуга	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Выполнение домашних заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.

Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины. Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Преподавание дисциплины предусматривает:

• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому

разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна
27.02.2026г.

Современные приборы и научное оборудование в биотехнологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.

Рабочая программа дисциплины
Современные приборы и научное оборудование в биотехнологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 4.02.2026 г. № 6

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Обеспечение будущего специалиста биотехнолога необходимым объемом знаний в области новейших приборов и современного оборудования применяемого в биотехнологических лабораториях ,а также на производстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в биотехнологию
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Процессы и аппараты биотехнологии

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-5: Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции
ОПК-5.1: Использует знания об основном и современном экспериментальном оборудовании для осуществления работ в области профессиональной деятельности
ОПК-5.2: Демонстрирует навыки работы с оборудованием, в том числе в технологическом потоке, принимает решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции, контролирует основные параметры биотехнологических процессов, основные технологические операции
ОПК-5.3: Демонстрирует навыки эксплуатации современной экспериментальной научно- исследовательской техники и современного технологического оборудования для осуществления биотехнологических процессов; проводить оценку, анализ и интерпретацию полученных в результате биотехнологических процессов данных
ОПК-5.4: Использует знания о технических средствах для мониторинга основных параметров биотехнологических процессов, свойствах сырья и продукции; выбирает наиболее оптимальный вариант при сравнении различных способов осуществления технологических процессов

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20,2	20,2	20,2	20,2
Сам. работа	115	115	115	115
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 20
самостоятельная работа 115
часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:
экзамены 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Современные приборы в б							
1.1	Ферментеры и ферментационные комплексы /Лек/	2	0	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
1.2	Спектрофотометры в биотехнологии /Лек/	2	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
1.3	Оснащение современных лабораторий /Лек/	2	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
1.4	Стерилизациия в лабораториях /ЛПЗ/	2	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
1.5	Оборудование для экстракции /Лек/	2	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
1.6	Теоретические основы экстракционного метода, Оборудование для экстракции /Ср/	2	22	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
1.7	Типы биореакторов в зависимости от способа потребления энергии, /Ср/	2	20	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
1.8	Технологическая схема работа предприятия биотехнологической промышленности /Ср/	2	29	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Научное оборудование в лаборатории и на производстве							
2.1	Моделирование биореакторов /Лек/	2	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
2.2	Оборудование для разделения /Лек/	2	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			

2.3	Стерилизация технологических потоков в биотехнологии /ЛПЗ/	2	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
2.4	Оборудование для экстракции /ЛПЗ/	2	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
2.5	Теоретические основы экстракционного метода, Оборудование для экстракции /ЛПЗ/	2	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
2.6	Физический смысл и методы хроматографического разделения и анализа, Тонкослойная хроматография, (ТСХ): возможности и ограничения, Хроматография на бумаге, /ЛПЗ/	2	2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
2.7	Типы биореакторов в зависимости от способа потребления энергии, Моделирование биореакторов /Ср/	2	22	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
2.8	Технологическая схема работа предприятия биотехнологической промышленности /Ср/	2	22	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
2.9	Экзамен /КА/	2	0,2	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Колчина, Л. М.	Современные технологии, машины и оборудование для возделывания овощных культур	Юрайт, 2021
Л1.2	Быстрицкий Г. Ф., Киреева Э. А.	Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 2: Справочник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Кошевой Е. П.	Технологическое оборудование пищевых производств. Расчетный практикум: Учебное пособие Для СПО	Москва: Юрайт, 2021
Л1.4	Чаблин Б. В., Евдокимов И. А.	Оборудование предприятий общественного питания: Учебник Для СПО	Москва: Юрайт, 2021
Л1.5	Курочкин А. А., Шабурова Г. В., Гордеев А. С., Завражнов А. И.	Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»)
Э2	Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ.
Э3	Портал открытых данных

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.2	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.3	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.4	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.5	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Перед изучением учебной дисциплины обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа при изучении материала дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке.

Среди основных видов самостоятельной работы студентов традиционно выделяют: подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям, зачетам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение заданий, решение задач; проведение деловых игр; участие в научной работе.

Цель самостоятельной работы обучающегося - осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная - самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; внеаудиторная - самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение,обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачёту. К началу сессии обучающийся готовит список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Выполнение домашних индивидуальных заданий, а также заданий на лабораторно-практических занятиях, решение задач. Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют индивидуальные задания. Выполнение заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемых тем, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на лабораторно-практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися. Для важнейших тем разработаны задания, задачи, тесты, в которых сконцентрирована значительная учебная информация. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий, решению задач и тестов осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторно-практических занятиях.

Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины При подготовке к аудиторным самостоятельным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении материала курса.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- практические занятия
- лабораторные занятия
- устный опрос
- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторно-практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, курсовые работы, индивидуальные расчеты и задачи по

методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к устным опросам, модулям, зачету и пр.)
 консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала в виде лекций-визуализаций и лекций-презентаций (предусматривающих наглядное представление материала в виде фото, рисунков, видео с использованием мультимедиа и компьютерной техники, лекций с элементами обсуждения, лекций пресс-конференций).
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
 установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления;
 умение выбирать оптимальные методы решения практических задач и производственных проблем;
 обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
 контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению материала курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Стандартизация биотехнологической продукции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составила:
д.т.н., проф., Горькова Ирина Вячеславовна

Рабочая программа дисциплины
Стандартизация биотехнологической продукции

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование системы знаний, умений и навыков в области стандартизации биотехнологической продукции как основных методов обеспечения качества продукции, работ и услуг.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Стандартизация являются главными инструментами обеспечения качества продукции, работ и услуг – важного аспекта коммерческой деятельности
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Объекты биотехнологии

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-4: Способен осуществлять контроль качества биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса
ПК-4.1: Демонстрирует навыки проведения оценки и анализа качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции на основе знаний нормативно правовых актов, локальных актов и методических материалов, регламентирующих качество биотехнологической продукции
ПК-4.2: Демонстрирует навыки проведения контроля параметров производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки
ПК-4.3: Использует знания о правилах приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методах и средствах проведения анализа, устройстве и правилах эксплуатации основных систем и производственного оборудования в биотехнологической организации при анализе соответствия качества биотехнологической продукции и оценивает потенциальные риски снижения качества
ПК-7: Способен к осуществлению работ по подтверждению соответствия продукции и системы управления качеством
ПК-7.1: Демонстрирует навыки по выполнению мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции к подтверждению соответствия и аттестации
ПК-7.2: Анализирует национальную и международные нормативные базы в области документооборота систем управления качеством, структуру и назначение основных видов документов системы управления качеством в области биотехнологии

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24,2	24,2	24,2	24,2
Сам. работа	147	147	147	147
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 24

самостоятельная работа 147

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Законодательная база метрологии. Предмет и задачи метрологии							
1.1	Научные основы метрологического обеспечения производства и эксплуатации изделий (проблемная лекция) /Лек/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			

1.2	Качество измерений и способы его достижения /Лек/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
1.3	Выбор методов и средств измерений. Общая методика. Метрологические характеристики средств измерений /ЛПЗ/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
1.4	Метрология как наука и практическая деятельность. Законодательная метрология. История метрологии. Метрическая конвенция. Метрология и качество измерений /Ср/	5	25	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
	Раздел 2. Средства измерений и их метрологические и технические характеристики							
2.1	Определение размерности единиц физических величин /ЛПЗ/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			

2.2	Понятие величины. Размер, размерность и числовые значения величины. Единицы и шкалы измерений. Система единиц. Кратные и дольные значения единиц. Понятие эталона единицы величины. Определение и назначение эталонов. Эталоны основных единиц Международной СИ Виды измерений. Методы измерений. Диапазоны и пределы измерений. Меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки и системы, системы (средства) измерительного контроля и диагностики. Эталоны и рабочие СИ. Типы и группы СИ. Эксплуатационные характеристики СИ. /Ср/	5	42	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
	Раздел 3. Стандартизация, значение для общества, государственная система стандартизации в РФ, международная система и сотрудничество							
3.1	Основные положения государственной системы стандартизации /Лек/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
3.2	Международная система стандартизации и сотрудничество в этой области /Лек/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
3.3	Технические регламенты /Лек/	5	0,5	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			

3.4	Анализ структуры стандартов разных видов. Сравнительный анализ /ЛПЗ/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
3.5	Межгосударственной (МГСС) и Государственной систем стандартизации (ГСС) /ЛПЗ/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
3.6	Теоретическая конференция «Поверочные схемы и эталоны» /ЛПЗ/	5	0,5	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
3.7	Работа со стандартами Государственной системы стандартизации /ЛПЗ/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
3.8	Системы стандартизации по основным направлениям, принятым в России, и принципы стандартизации. Типовое содержание стандарта на техническую продукцию. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов /Ср/	5	48	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
3.9	Общие положения. Цели и задачи стандартизации /Лек/	5	1	ПК-7.2	Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7Л3.5 Л3.8 Э1 Э5 Э6			
3.10	Методические основы стандартизации /Лек/	5	1	ПК-7.2	Л1.4Л2.3Л3.5 Л3.8 Э1 Э5 Э6			
3.11	Методы и принципы стандартизации /Лек/	5	1	ПК-7.2	Л1.4Л2.3Л3.5 Л3.8 Э1 Э5 Э6			
3.12	Межотраслевые системы стандартизации /Лек/	5	1	ПК-7.2	Л1.4Л2.3Л3.5 Л3.8 Э1 Э5 Э6			
3.13	Систематизация, кодирование и классификация /Лек/	5	0,5	ПК-7.2	Л1.4Л2.3Л3.5 Л3.8 Э1 Э5 Э6			

3.14	Стандартизация лекарственных средств /Лек/	5	0,5	ПК-7.2	Л1.4Л2.3Л3.5 Л3.8 Э1 Э5 Э6			
3.15	Методы анализа лекарственных средств /ЛПЗ/	5	2	ПК-7.2	Л1.4Л2.3Л3.5 Л3.8 Э1 Э5 Э6			
3.16	Общие сведения о методах испытания лекарственных средств на токсичность, стерильность и микробиологическую чистоту /ЛПЗ/	5	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.4Л2.3Л3.5 Л3.8 Э1 Э5 Э6			
3.17	Правила организации производства медицинских иммунобиологических препаратов (МИБП) /ЛПЗ/	5	1	ПК-7.2	Л1.4Л2.3Л3.5 Л3.8 Э1 Э5 Э6			
	Раздел 4. Сертификация							
4.1	Правила и порядок сертификации /Лек/	5	0,5	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.8 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э5 Э6 Э9			
4.2	Аккредитация и взаимное признание сертификации /Лек/	5	2	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
4.3	Вид и содержание сертификата соответствия на продукцию /ЛПЗ/	5	0,5	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
4.4	Правила и порядок проведения сертификации продукции /ЛПЗ/	5	1	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			

4.5	Организационная структура, государственная аккредитация и лицензирование органов сертификации. Структура государственных органов по сертификации продукции и услуг. Испытательные лаборатории. Аккредитация органов сертификации и испытательных лабораторий /Ср/	5	32	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.9 Л2.10Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
4.6	Экзамен /Экзамен/	5	8,8	ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э1 Э3 Э5 Э6 Э9			
4.7	/КА/	5	0,2	ПК-7.2	Л1.4Л2.3Л3.5 Л3.8 Э1 Э5 Э6			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Степанова Е. А., Скулкина Н. А., Волегов А. С.	Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Сергеев А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.4	Лифиц И. М.	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.5	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.6	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мурашкина Т. И., Мещеряков В. А., Бадеева Е. А., Шалобаев Е. В.	Метрология. Теория измерений: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Латышенко К. П., Гарелина С. А.	Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.3	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 2 т: Учебник Для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2015
Л2.4	Латышенко К. П., Первухин Б. С.	Метрология и измерительная техника. Микропроцессорные анализаторы жидкости: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.5	Жуков В. К.	Метрология. Теория измерений: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.6	Стрельник В.А.	Стандартизация и сертификация во внешней торговле Российской Федерации	,
Л2.7	Кудряшов Л.С., Гуринович Г.В.	Стандартизация, метрология, сертификация в пищевой промышленности: учебник	М.: ДеЛи принт, 2002
Л2.8	Мещеряков, В. А., Бадеева, Е. А., под общ. ред. Т. И. Мурашкиной	Метрология. Теория измерений: учебник для академического бакалавриата	М.: Юрайт, 2019
Л2.9	Викулина, В. Б., Викулин, П. Д.	Метрология. Стандартизация. Сертификация: учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011
Л2.10	Дерюшева, Т. В.	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сергеев А. Г., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник и практикум Для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2015
Л3.2	Бессонова Л. П., Антипова Л. В.	Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия продуктов животного происхождения: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.3	Сергеев А. Г., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.4	Атрошенко Ю. К., Кравченко Е. В.	Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.5	Райкова Е. Ю.	Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.6	Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Тесленко Е. В., Куликова Е. А.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л3.7	Денисьев, С. А., Кузнецов, Ю. А.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2016
Л3.8	Денисьев, С. А., Чернышов, Н. С.	Сборник тестов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.9	Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Зимина Е. В., Куликова Е. А., Под р. К.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: Учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	качество, сертификация, регламенты
Э2	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»
Э3	РОССТАНДАРТ. Информационные ресурсы управления метрологии
Э4	РОССТАНДАРТ. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений
Э5	РОССТАНДАРТ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Э6	Метрология. Метрология, стандартизация и сертификация
Э7	ГАРАНТ.RU-Информационно-правовой портал
Э8	Сайт поддержки конференции-выставки «Информационные технологии в образовании» (ИТО)
Э9	Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.3	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.4	Kaspersky Free
6.3.1.5	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-203	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Специализированная мебель, доска настенная, акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W, персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции; лабораторные занятия; практическую подготовку; устный опрос; тестирование; самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.).

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

Текущий контроль.

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.
Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Информатика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Цифровой экономики и информационных технологий**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Никитенко Ольга Сергеевна

Рабочая программа дисциплины
Информатика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология
утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Цифровой экономики и информационных технологий

Протокол от 15.01.2026 г. № 6

Зав. кафедрой Чекулина Т.А.

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины «Информатика» является освоение теоретических основ информатики и приобретение практических навыков переработки информации при решении задач по профилю будущей специальности; формирование комплексного представления о роли, месте, функциях и инструментах информатики в процессах информатизации общества. Курс реализуется с учетом современных тенденций в образовании, и включает в себя интегрированный подход, ориентированный на решение задач в терминах исходной проблемы средствами информатики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Предметные результаты освоения обязательного предметного содержания, установленного данной примерной рабочей программой, отражают сформированность у обучающихся умений:
2.1.2	разбивать задачи на подзадачи; составлять, выполнять вручную и на компьютере несложные алгоритмы с спользованием ветвлений, циклов и вспомогательных алгоритмов для управления исполнителями;
2.1.3	составлять и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки числовых последовательностей или одномерных числовых массивов (поиск максимумов, минимумов, суммы или количества элементов с заданны ми свойствами) на одном из языков программирования (Python, C++, Паскаль, Java, C#, Школьный Алгоритмический Язык);
2.1.4	раскрывать смысл понятий «модель», «моделирование», определять виды моделей; оценивать адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования;
2.1.5	использовать графы и деревья для моделирования систем сетевой и иерархической структуры; находить кратчайший путь в графе;
2.1.6	выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей (таблицы, схемы, графики, диаграммы) с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
2.1.7	использовать электронные таблицы для обработки, анализа и визуализации числовых данных, в том числе с выделением диапазона таблицы и упорядочиванием (сортировкой) его элементов;
2.1.8	создавать и применять в электронных таблицах формулы для расчётов с использованием встроенных арифметических функций (суммирование и подсчёт значений, отвечающих заданному условию, среднее арифметическое, поиск максимального и минимального значения), абсолютной, относительной, смешанной адресации;
2.1.9	использовать электронные таблицы для численного моделирования в простых задачах из разных предметных областей;
2.1.10	использовать современные интернет-сервисы (в том числе коммуникационные сервисы, облачные хранилища данных, онлайн-программы (текстовые и графические редакторы, среды разработки)) в учебной и повседневной деятельности;
2.1.11	приводить примеры использования геоинформационных сервисов, сервисов государственных услуг, образовательных сервисов сети Интернет в учебной и повседневной деятельности;
2.1.12	использовать различные средства защиты от вредоносного программного обеспечения, защищать персональную информацию от несанкционированного доступа и его последствий (разглашения, подмены, утраты данных) с учётом основных технологических и социально-психологических аспектов использования сети Интернет (сетевая анонимность, цифровой след, аутентичность субъектов и ресурсов, опасность вредоносного кода);
2.1.13	распознавать попытки и предупреждать вовлечение себя и окружающих в деструктивные и криминальные формы сетевой активности (в том числе кибербуллинг, фишинг).
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Введение в информационные технологии

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1: Выполняет поиск необходимой информации для решения поставленной задачи
Минимально допустимый уровень знаний. Неполнота и неточность информации при осуществлении ее поиска. Допущено много негрубых ошибок при решения поставленных задач
Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок в области критического анализа и синтеза ин-формации
Уровень знаний в объ-еме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
УК-1.2: Проводит критический анализ и обобщает результаты анализа
Продемонстрированы основные умения при-менения технологий поиска, синтеза и ана-лиза информации, ре-шены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме
Продемонстрированы все основные умения применения техноло-гий поиска, синтеза и анализа информации, решены все

поставленные задачи с применением системного подхода с неточно-стями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами
Продемонстрированы все основные умения применения технологий поиска, синтеза и анализа информации, решены все поставленные задачи с применением системного подхода, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
УК-1.3: Использует системный подход для решения поставленных задач
Имеется минимальный набор навыков аргументированно формировать собственные суждения использованием систем-ного подхода для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
Продемонстрированы базовые навыки аргументированно форми-ровать собственные суждения использованием системного подхода при решении стандартных задач с некоторыми недочетами
Продемонстрированы профессиональные навыки аргументиро-ванно формировать собственные суждения использованием системного подхода при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

ОПК-2: Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2.1: Использует знания о процессах, методах поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способах осуществления таких процессов и методов; современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе системы искусственного интеллекта, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы
ОПК-2.2: Демонстрирует навыки использования современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства для решения задач профессиональной деятельности; анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие информационные технологии
ОПК-2.3: Применяет навыки работы с данными с помощью информационных технологий; навыки применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств для решения задач профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторно-практические занятия	4	4	4	4
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6,2	6,2	6,2	6,2
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108 Виды контроля на курсах:

в том числе:

экзамены 2

аудиторные занятия 6

самостоятельная работа 93

часов на контроль 8,8

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Введение в информатику							
1.1	Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информа-ции /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
1.2	Технические и про-граммные средства реализации информа-ционных процессов /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
1.3	Раздел 1 «Введение в информатику» /Ср/	2	24	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
	Раздел 2. Аппаратное и программное обеспечение. ППП							
2.1	Текстовый процес-сор WORD. Созда-ние простых и ком-плексных текстовых документов. /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
2.2	Математическое обеспечение ЭВМ. Электронные табли-цы. Табличный про-цессор EXCEL /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
2.3	Текстовый процессор WORD. Со-здание про-стых и ком-плексных тек-стовых доку-ментов /ЛПЗ/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
2.4	Математиче-ское обеспече-ние ЭВМ. Электронные таблицы. Таб-личный про-цессор EXCEL /ЛПЗ/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
2.5	Раздел 2 «Аппаратное и программное обеспечение. ППП» /Ср/	2	41	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
	Раздел 3. Компьютерные сети. Защита информации							
3.1	Компьютерные сети. Локальные и гло-бальные компьютер-ные сети. /Лек/	2	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
3.2	Основы и методы защиты информации /Лек/	2	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
3.3	Раздел 3 «Компьютерные сети. Защита информации» /Ср/	2	28	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			
3.4	Экзамен /КА/	2	0,2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Демин А. Ю., Дорофеев В. А.	Информатика. Лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Торадзе Д. Л.	Информатика: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Попов А. М., Сотников В. Н., Нагаева Е. И., Зайцев М. А.	Информатика и математика: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Польшакова, Н. В., Коломейченко, А. С.	Информатика [Электронный ресурс]: учеб. пособие по изучению дисциплины и самостоятельной работы. Для обучающихся заочной формы обучения, направления подготовки 35.03.06 - "Агроинженерия" (профили: "Электрооборудование и электротехнологии", "Технические системы в агробизнесе", "Технический сервис в АПК ")	Изд-во Орловского ГАУ,

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Федеральный портал "Российское образование"

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.3	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.4	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007
6.3.1.5	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.6	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Юрайт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
ИСИ-101	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лек	Столы, стулья на 72 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование переносного типа	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013 ООО "Лаборатория ММИС" ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 2013 стандарт

				Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2022 год
ИСИ-204	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		Рабочее место обучающегося в количестве 9 единиц в составе: Специализированная мебель, ПЭВМ Flextron (Ci5/8Гб/1000Гб/DWD-RW/450W), монитор Samsung S-22C450B, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, доска настенная	ООО "Лаборатория ММИС" Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
ИСИ-209	Помещение для самостоятельной работы		Столы, стулья на 12 посадочных мест; комплект компьютерной техники в сборе (Рабочая станция в составе: ПЭВМ Flextron Intel Pentium G860 / ОЗУ4 Гб/500Гб/ DWD-RW/450W, монитор ACER, клавиатура, мышь) в количестве 11 единиц с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ, доска настенная.	ООО "Лаборатория ММИС" Microsoft Windows Professional 8 версия 8 Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ.

• Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену и составляет в отдельной тетради письменный конспект ответа объемом не более 1 страницы на один вопрос (план-конспект). К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в меж-сессионный период, а также тетрадь с планами-конспектами по самостоятельному изучению теоретического материала дисциплины. Наличие таких планов-конспектов является одним из необходимых условий допуска обучающегося до сдачи экзамена.

• Подготовка к лабораторно-практическим занятиям

В ходе подготовки к лабораторно-практическим занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебно- методическую и научную литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в лабораторно-практической работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных экономических ситуациях.

• Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные,

ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.
• Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса
Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторно-практические занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения лабораторно-практических занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое лабораторно-практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На лабораторно-практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Основы экономической безопасности и финансовой грамотности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Финансы, инвестиции и кредит**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	заочная

Программу составил(и):

Д.э.н., профессор кафедры "Финансы, инвестиции и кредит", Сидорин А.А.

Рабочая программа дисциплины

Основы экономической безопасности и финансовой грамотности

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:

19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Финансы, инвестиции и кредит

Протокол от __12.02.2026 г. № _12_

Зав. кафедрой Кравченко Татьяна Святославовна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.

Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование общей функциональной финансовой грамотности, овладению методами и инструментами финансовых расчетов для решения практических задач.
1.2	Формирование знаний об основах экономической безопасности государства, соотношении экономической безопасности государства и безопасности в отдельных секторах национальной экономики (финансовой, инновационной и т.д.) и их роли в формировании целостной концепции безопасности государства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Экономика и организация предприятий агропромышленного комплекса
2.2.2	Проектная деятельность
2.2.3	Введение в проектную деятельность
2.2.4	Экономическая теория
2.2.5	Менеджмент и маркетинг

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9.1: Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
УК-9.2: Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски

УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
УК-10.1: Понимает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями
УК-10.2: Проявляет нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению на основе правовых норм
УК-10.3: Умеет противодействовать проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению в профессиональной деятельности

ОПК-6: Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности.
ОПК-6.1: Определяет экономическую эффективность применения технологических приемов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
ОПК-6.2: Демонстрирует базовые знания экономики в сфере сельскохозяйственного производства

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Контактная работа Контроль	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,25	12,25	12,25	12,25
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	3,75	3,75	3,75	3,75
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 92

часов на контроль 3,75

Виды контроля на курсах:

зачеты 1

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Экономическая безопасность							
1.1	Тема 1. Сущность и основные элементы экономической безопасности /Лек/	1	0,5	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.2	Тема 1. Сущность и основные элементы экономической безопасности /Пр/	1	0,5	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			

1.3	Тема 1. Сущность и основные элементы экономической безопасности /Ср/	1	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Финансовая грамотность							
2.1	Тема 2. Расходы. Доходы. Личный бюджет и финансовое планирование /Лек/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Тема 2. Расходы. Доходы. Личный бюджет и финансовое планирование /Пр/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.3	Тема 2. Расходы. Доходы. Личный бюджет и финансовое планирование /Ср/	1	10	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.4	Тема 3. Расчеты и платежи /Лек/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.5	Тема 3. Расчеты и платежи /Пр/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.6	Тема 3. Расчеты и платежи /Ср/	1	12	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.7	Тема 4. Сбережения /Лек/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.8	Тема 4. Сбережения /Пр/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.9	Тема 4. Сбережения /Ср/	1	12	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.10	Тема 5. Кредиты и займы /Лек/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			

2.11	Тема 5. Кредиты и займы /Пр/	1	1	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.12	Тема 5. Кредиты и займы /Ср/	1	12	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.13	Тема 6. Фондовые рынки. Валюта /Лек/	1	0,5	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.14	Тема 6. Фондовые рынки. Валюта /Пр/	1	0,5	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.15	Тема 6. Фондовые рынки. Валюта /Ср/	1	10	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.16	Тема 7. Страхование /Лек/	1	0,5	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.17	Тема 7. Страхование /Ср/	1	14	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.18	Тема 7. Страхование /Пр/	1	0,5	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.19	Тема 8. Пенсии. Защита прав потребителей /Лек/	1	0,5	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.20	Тема 8. Пенсии. Защита прав потребителей /Пр/	1	0,5	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.21	Тема 8. Пенсии. Защита прав потребителей /Ср/	1	12	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			

2.22	Зачет /КА/	1	0,25	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.23	Тема 8. Пенсии. Защита прав потребителей /Ср/	1	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК -9.1 УК-9.2 УК-10.1 УК-10.2 УК-10.3				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гончаренко Л. П., Сыбачин С. А., Сидорова В. Н., Филин С. А., Курбанов Р. А., Баланюк Л. Л., Баланюк Е. В., Акулинин Ф. В.	Экономическая безопасность: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.2	Сычева-Передеро О. В., Секлецова О. В., Корчагина И. В.	Финансовая грамотность: учебное пособие	Кемерово: КемГУ, 2021
Л1.3	Бабурина О. Н.	Экономическая безопасность: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Меркулова Е. Ю.	Общая экономическая безопасность: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.2	Кузнецова Е. И.	Экономическая безопасность: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Айзман Р. И., Новикова Н. О.	Методика обучения экономике: финансовая грамотность и безопасность: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из кампусной сети ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Э2	Федеральный портал "Российское образование"
Э3	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.3	Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8
6.3.1.4	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academict OLP версия 8.1
6.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
6.3.1.6	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.7	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.8	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007
6.3.1.9	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
3-403	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лек	Специализированная мебель, кафедра, доска настенная магнитно-маркерная - 2 шт., видеокамеры- 2шт.; колонки пассивные полочные – 3 шт., ПК – 1 шт., набор беспроводной (мышь и клавиатура), крепление на монитор, проектор, ресивер, экран настенный, шкаф напольный	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-304	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Пр	Специализированная мебель, доска настенная, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук - 1 шт.; экран переносной рулонный на треноге -1 шт., проектор - 1шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-304	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Зачёт	Специализированная мебель, доска настенная, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук - 1 шт.; экран переносной рулонный на треноге -1 шт., проектор - 1шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-406а	Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Ср	Специализированная мебель; ПК - 9 шт.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 Microsoft Windows XP Professional Kaspersky Free

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознако-миться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• практические занятия
• самостоятельную работу,

• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее глав-ных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся струк-туру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал может сопровождаться кон-кретными примерами.
Целями проведения практических занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтвер-ждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения;
• приобретение навыков анализа полученных результатов;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала (устный опрос).
На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражне-ний, тестирование и др.
Самостоятельная работа обучающихся предусматривает:
• Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изуче-ние, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. При возникновении затруднений в ходе самостоятельного изучения тем, обуча-ющийся может обратиться за консультацией к преподавателю.
• Подготовка к практическим занятиям.
В ходе подготовки к практическим занятиям обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебно-методическую и научную литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособи- ями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным вы-держкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной ме-ре углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.
С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто вос-производить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры буду-щих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных эконо- мических ситуациях.
• Выполнение домашних заданий.
Для закрепления теоретического материала и получения практических навыков обу-чающиеся выполняют домашние задания. Выполнение домашних заданий призвано обра-тить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письмен-ных и устных индивидуальных заданий на практических занятиях.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семест-ра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной рабо-ты контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сда-че зачета, экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопро-сам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме за-планированных часов.
Консультации преподавателя для обучающихся проводятся в соответствии с утвер-жденным на кафедре графиком.
Консультации могут быть индивидуальными или группо-выми, проводиться в соответствующих аудиториях или в информационно-образовательной среде вуза.

Рекомендуемая последовательность действий обучающихся при различных видах учебной деятельности

Сценарий изучения дисциплины «Основы экономической безопасности и финансо-вой грамотности» строится на основе учета нескольких важных моментов:
- большой объем дополнительных источников информации;
- разброс научных концепций, точек зрения и мнений по научным направлениям;
- большой объем теоретического материала, подлежащий рассмотрению;
- ограниченное количество часов контактной работы, отведенное на изучение дисци-плины.
В связи с названными проблемами обучение строится следующим образом. На лек-циях преподаватель дает общую характеристику рассматриваемого вопроса, различные научные концепции или позиции, которые есть по данной теме. Во время лекции рекомен-дуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые опре-деления по пройденной теме. Во время лекционного занятия необходимо фиксировать все спорные моменты и проблемы, потом

обратить внимание при самостоятельном изучении.
При подготовке к практическому занятию обязательно требуется изучение дополни-тельной литературы по теме занятия. При этом следует учитывать необходимость обяза-тельной аргументации собственной позиции. Во время практических занятий рекомендует-ся активно участвовать в обсуждении рассматриваемой темы, выступать с подготовленными заранее докладами и презентациями.
Самостоятельная работа должна соответствовать графику прохождения программы дисциплины.
Самостоятельная работа по дисциплине «Основы экономической безопасности и фи-нансовой грамотности» включает:
а) самостоятельное изучение теоретического материала;
б) выполнение домашних заданий;
в) подготовку к отчету по разделам;
г) подготовку к промежуточной аттестации по дисциплине.
Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа, которая может осуществляться индивидуально и под руководством преподавателя. Самостоятельная работа предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому практическому занятию.
Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий, в контакте с преподавателем вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учеб-ных и творческих задач. Цель самостоятельной работы научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в даль-нейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
При изучении каждой дисциплины организация самостоятельной работы должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:
1) внеаудиторная самостоятельная работа;
2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредствен-ным руководством преподавателя;
3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа.
На каждом этапе самостоятельной работы следует разъяснять цели работы, контро-лировать понимание этих целей обучающимися, постепенно формируя у них умение само-стоятельной постановки задачи и выбора цели.
При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контроли-ровать усвоение материала обучающимися путем проведения экспресс-опросов по конкрет-ным темам.
На практических занятиях отводится время на самостоятельное решение тестов. По результатам самостоятельного решения тестов выставляется по каждому занятию оценка.
Результативность самостоятельной работы обучающихся во многом определяется наличием следующих видов контроля:
- входной контроль знаний и умений в начале изучения дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела курса;
- самоконтроль, осуществляемый в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после заверше-ния изучения дисциплины.
В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны выполнить следующие виды самостоятельной работы:
• самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помо-щью электронных ресурсов (контролируются конспекты и др.);
• выполнение домашних заданий;
• подготовка к контрольному тестированию по темам дисциплины;
Работа с литературой.
Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших за-дач обучающегося. Работа с литературой включает следующие этапы:
1. Предварительное знакомство с содержанием;
2. Углубленное изучение текста с преследованием следующих целей: усвоить основ-ные положения; усвоить фактический материал; - логическое обоснование главной мысли и выводов;
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, для участия в научных исследованиях.
4. Составление тезисов.
Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:
1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, ре-комендованная основная и дополнительная литература;
2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. От-дельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или в отдельной тетради. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);
3) составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д.

Организация самостоятельной работы обучающегося

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, це-лесообразное планирование рабочего времени позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.
Задачи преподавателя по планированию и организации самостоятельной работы обу-чающихся:
1. Составление плана самостоятельной работы по дисциплине.

2. Разработка и выдача заданий для самостоятельной работы.
3. Обучение методам самостоятельной работы.
4. Организация консультаций по выполнению заданий (устный инструктаж, пись-менная инструкция).
5. Контроль над ходом выполнения и результатом самостоятельной работы.
Обучающийся должен знать:
 какие разделы и темы дисциплины предназначены для самостоятельного изучения (полностью или частично);
 какие формы самостоятельной работы будут использованы в соответствии с рабо-чей программой дисциплины;
 какая форма контроля и, в какие сроки предусмотрены.
Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу являются:
учебно-методический комплекс по дисциплине;
 учебно-методические, учебные пособия и методические указания.
Методические указания для обучающихся при подготовке к практическим занятиям.
Практическое занятие – форма систематических учебно-теоретических занятий, с помощью которых обучающиеся изучают тот или иной раздел определенной научной дис-циплины, входящей в состав учебного плана.
При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литерату-ру из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и ре-комендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать лите-ратуру, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.
Обучающемуся рекомендуется следующая схема подготовки к практическому заня-тию:
1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучае-мому разделу;
3. Ответить на вопросы плана практического занятия;
4. Выполнить домашнее задание, предусмотренное рабочей программой;
5. Проработать тестовые задания;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.
Методические указания для обучающихся при подготовке к промежуточной атте-стации по дисциплине.
Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая аттестация, зачет. Методом аттестации по дисциплине «Осно-вы экономической безопасности и финансовой грамотности» является зачет. При подготов-ке к зачету вначале следует просмотреть весь материал по дисциплине, отметить для себя трудные вопросы, проработать их, еще раз повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.
За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы к зачету.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Безопасность жизнедеятельности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Техносферной безопасности**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.с.х.н, доцент, Шендакова Т.А.

Рабочая программа дисциплины
Безопасность жизнедеятельности

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Техносферной безопасности

Протокол от 25.01.2025 г. № 6

Зав. кафедрой Яковлева Елена Валерьевна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.

Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение целостного представления о теоретических и практических основах обеспечения таких условий жизни и деятельности человека, при которых с достаточно высокой вероятностью исключается возможность опасных и вредных воздействий на людей и окружающую среду, а в случае возникновения таких воздействий – успешной ликвидации их последствий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Правоведение
2.1.3	Ноксология
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Электробезопасность
2.2.2	Охрана труда
2.2.3	Антитеррористическая безопасность
2.2.4	Расчет и проектирование систем безопасности
2.2.5	Производственная санитария и гигиена труда
2.2.6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.7	Оценка профессиональных рисков
2.2.8	Производственная безопасность

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.1: Определяет потенциальные опасности для жизнедеятельности и сохранения природной среды
УК-8.2: Создает и поддерживает комплексную систему мер защиты от опасностей, формируемых конкретной деятельностью для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества
УК-8.3: Применяет требования и рекомендации по обеспечению безопасности жизнедеятельности при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,1	18,1	18,1	18,1
Сам. работа	158	158	158	158
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 18

самостоятельная работа 158

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты с оценкой 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Введение в дисциплину. Безопасность жизнедеятельности							
1.1	Лекция 1 Основные понятия и определения в области БЖД. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.2	Опасные и вредные факторы среды обитания, защита человека от них /ЛПЗ/	2	4	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.4 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

1.3	Нормативно-техническая документация: единая, межотраслевая, предприятий и организаций. Нормы и правила. Инструкции по ОТ. ССБТ, стандарты по безопасности труда, технические регламенты. Объекты регулирования и основные положения. Системы стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях. Международное сотрудничество в .области обеспечения безопасности.Негативные факторы производственной, городской и бытовой среды обитания. Культура безопасности жизнедеятельности. Основные принципы, методы и средства защиты. Средства коллективно и индивидуальной защиты. Анализ техногенных и природных рисков. /Ср/	2	76	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.4 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 2. Чрезвычайные ситуации и методы защиты от них. Военная подготовка							
2.1	Чрезвычайные ситуации и их классификация /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.4 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.2	Оценка радиационной и химической обстановки на плане местности методом прогнозирования /ЛПЗ/	2	4	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.4 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.3	Организация аварийно-спасательных и других неотложных работ. /Лек/	2	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.2 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.4	Защита населения и территорий при ЧС техногенного характера. Организация и осуществление радиационного и химического контроля. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях военного характера. Цели, задачи и функционирование ГО и РСЧС.. Экономические последствия чрезвычайных ситуаций. /Ср/	2	82	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.4 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.5	Основы военной подготовки /ЛПЗ/	2	4	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

	Раздел 3. зачет							
3.1	зачет /КА/	2	0,1	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3	Л1.4 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.2 Л2.6 Л2.5 Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бондарев, В. В., Рогачева, С. М., Яковлев, Б. Н.	Лабораторный практикум по безопасности жизнедеятельности. Охрана труда: учебное пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2012
Л1.2	Байрамуков Ю. Б., Янович В. С., Арефьев П. Е.	Военно-политическая подготовка: учебник	Красноярск: СФУ, 2020
Л1.3	Зяблицев Е. В., Ванюгин Д. С., Стратанович В. Н., Гриднев В. А., Лашин Ю. Ф., Мосеев В. И., Черенков В. Е., Халепа С. Л., Кащеев А. В., Шутович Ю. С.	Общевоенная подготовка. Подготовка солдат и сержантов запаса: учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019
Л1.4	Степанова М. Н.	Чрезвычайные ситуации природного характера: практикум: учебное пособие	Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020
Л1.5	Беляков Г. И.	Охрана труда и техника безопасности: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.6	Родионова О. М., Аникина Е. В., Лавер Б. И., Семенов Д. А.	Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лепешинский И. Ю., Глебов В. В., Погодаев Д. В., Шмаков Е. А.	Строевая подготовка: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Кафтан В. В.	Противодействие терроризму: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Богданов В. Н., Лешин М. Г., Поляков С. П.	Военная подготовка в зарубежных странах: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.4	Шумилин В. К., Лившиц В. Б., Бобкова Е. С.	Охрана труда и охрана окружающей среды в технологиях художественного литья: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.5	Солопова, В. А.	Охрана труда на предприятии: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017
Л2.6	Родионова О. М., Аникина Е. В., Лавер Б. И., Семенов Д. А.	Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.7	Фоменко Е. В., Маторина Ю. Н.	Правовые основы противодействия терроризму. Уголовно-правовой и криминологический аспекты: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы	
Э1	ЭБС издательства «Юрайт» , неограниченный доступ;
Э2	ЭБС издательства «Лань» , неограниченный доступ;
Э3	ЭБС «IPRbooks» неограниченный доступ;
Э4	Научная электронная библиотека eLIBRARY неограниченный доступ
Э5	Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): , неограниченный доступ
6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.3	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
6.3.1.5	Kaspersky Free
6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)				
Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
М-5	Лаборатория безопасности жизнедеятельности. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Лаб	Измерительные приборы "Циклон-05М", Люксмер Аргус-07, Радиомер Аргус-03, Люксометр + яркометр, ТКА-ПКМ модель 02, Шумомер ОКТАВА-110 А-В 3 Дозиметр- радиометр МКС-АТ1117М с блоком детектирования БДПС -02 Аспиратор сильфонный Ам-5 -0059 и индикаторные трубки Средства индивидуальной защиты	Microsoft Windows Professional 8 версия 8 Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
М-5	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа	Лек	Специализированная мебель, рабочее место преподавателя, доска настенная. Экран на штативе, проектор, Ноутбук ACER Extensa 5220-050508 CM530	Microsoft Windows Professional 8 версия 8 Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

2-213Б	Аудитория для самостоятельной работы	Ср	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование, интерактивная доска, ПК – 11 шт.	ООО "Лаборатория ММИС" ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

• лекции;

• лабораторные занятия;

• устный опрос;

• тестирование;

• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, курсового проектирования; подготовку к устным опросам, экзамену и пр.);

• консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Каждая лекции раскрывает сущность темы и анализирует ее главные положения. На первой лекции доводится до обучающихся структура дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемая литература. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция охватывает определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины изложение лекционного материала происходит с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

• установление связей теории с практикой в форме экспериментального под-тверждения положений теории;

• развитие логического мышления;

• приобретение навыков анализа полученных результатов;

• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого формулируется цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях проводятся предусмотренные рабочей программой мастер-классы, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к контактной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Задания для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрена контактная работа, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов. Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения лабораторных занятий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины и информационной образовательной среде образовательной организации.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить полученные знания по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой прой-денной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные,

ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний, обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования, обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях. Индивидуальное задание, выполненное в ходе курсового проектирования, защищается обучающимся перед комиссией, сформированной из преподавателей кафедры.
Текущий контроль и промежуточная аттестация.
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к контактной работе, обучающимся необходимо повторить изученный материал.
Обучающийся получает допуск к сдаче экзамена (промежуточная аттестация) при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Общая и неорганическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.с.-х.н., доцент, Воронкова М.В.

Рабочая программа дисциплины
Общая и неорганическая химия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование научного мировоззрения и получение обучающимися базовых знаний для успешного усвоения других химических дисциплин, создание научно-практической основы для изучения дисциплин профессиональной направленности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Для успешного освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» студент должен иметь базовую подготовку по химии в пределах программы средней школы, а также знания, получаемые при изучении дисциплин "Биология",«Физика» и «Математика».
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.3: ИД ОПК- 1.3. Использует базовые знания в области общей и неорганической химии, а также методов химического анализа для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.2: Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,1	12,1	12,1	12,1
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах:
в том числе:		
аудиторные занятия	12	зачеты 1
самостоятельная работа	56	
часов на контроль	3,9	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Модуль 1.Основные законы и понятия химии. Закономерности химических реакций							
1.1	Строение атома. Химия и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества. Химическая связь. /Лек/	1	2	ОПК-7.2 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.7 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.2	Лабораторная работа №1 «Классы неорганических соединений». /ЛПЗ/	1	4	ОПК-7.2 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.7 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	/Ср/	1	18	ОПК-7.2 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.7 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Модуль 2.Процессы, протекающие в							
2.1	Лабораторная работа №2«Окислительно-восстановительные реакции». /ЛПЗ/	1	4	ОПК-7.2 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.7 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	/Ср/	1	18	ОПК-7.2 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.7 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			

2.3	Процессы, протекающие в растворах. /Лек/	1	2	ОПК-7.2 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Модуль 3.Неорганическая химия биогенных элементов							
3.1	/Ср/	1	20	ОПК-7.2 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.7 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.2	/КА/	1	0,1	ОПК-7.2 ОПК-1.3	Л1.4 Л1.7 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.6 Л1.5Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакова Л. И., Брель А. К.	Общая и неорганическая химия: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.2	Смарыгин С. Н., Багнавец Н. Л., Дайдакова И. В.	Неорганическая химия. Практикум: учебно-практическое пособие	Москва: Юрайт, 2022
Л1.3	Никитина Н. Г., Гребенькова В. И.	Общая и неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.4	Саргаев П. М.	Неорганическая химия	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.5	Бабкина С. С., Росин И. В., Елфимов В. И., Мясоедов Е. М., Томина Л. Д.	Общая и неорганическая химия. Задачник: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.6	Апарнев А. И., Казакова А. А., Шевницына Л. В.	Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.7	Никитина Н. Г., Гребенькова В. И.	Общая и неорганическая химия. В 2 ч. Часть 1. Теоретические основы: учебник и практикум для спо	Москва: Юрайт, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тархов К. Ю.	Общая и неорганическая химия. Окислительно-восстановительные реакции и химическое равновесие. Сборник заданий и вариантов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л2.2		Труды БГТУ. №3. Химия и технология неорганических веществ: периодическое издание	БГТУ, 2016
Л2.3		Труды БГТУ. Серия 2. Химические технологии, биотехнологии, геоэкология: периодическое издание	, 2022
Л2.4		Химия и жизнь XXI век: периодическое издание	, 2019
Л2.5	Ооржак У. С., Кашкак Е. С.	Неорганическая и аналитическая химия	Кызыл: ТувГУ, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Микрюкова Е. Ю., Ахметов Т. М., Алишева Е. А.	Общая, неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2021

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	ЭБС издательства «Юрайт»
Э2	Химический каталог: химические ресурсы Рунета
Э3	Химический сервер

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-207	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	специализированная мебель, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя; состав оборудования: мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-404	Помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	Специализированная мебель на 10 посадочных мест, доска настенная. Стенды настенные: периодическая система элементов Д.И. Менделеева, химические свойства металлов, физические свойства металлов. Штативы, доска для сушки посуды, электроплитка, весы, аппарат для встряхивания, мешалка	

			магнитная. Комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов	
1-405	Специализированная аудитория общей химии, неорганической и аналитической химии	Лаб	Специализированная мебель, доска настенная; стенды настенные: периодическая система элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости, константы диссоциации слабых кислот и оснований; комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перед изучением учебной дисциплины обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельная работа при изучении материала дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является ком-плексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке.

Среди основных видов самостоятельной работы студентов традиционно выделяют: подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям, зачетам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение заданий, решение задач; проведение деловых игр; участие в научной работе.

Цель самостоятельной работы обучающегося - осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная - самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; внеаудиторная - самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачёту. К началу сессии обучающийся готовит список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Выполнение домашних индивидуальных заданий, а также заданий на лабораторно-практических занятиях, решение задач. Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют индивидуальные задания. Выполнение заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемых тем, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на лабораторно-практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для важнейших тем разработаны задания, задачи, тесты, в которых сконцентрирована значительная учебная информация. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий, решению задач и тестов осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторно-практических занятиях.

Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины

Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на лабораторных занятиях.

При подготовке к аудиторным самостоятельным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении материала курса.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- лабораторные занятия
- устный опрос

• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторно-практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, курсовые работы, индивидуальные расчеты и задачи по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к устным опросам, модулям, зачету и пр.)
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала в виде лекций-визуализаций и лекций-презентаций (предусматривающих наглядное представление материала в виде фото, рисунков, видео с использованием мультимедиа и компьютерной техники, лекций с элементами обсуждения, лекций пресс-конференций).
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальные методы решения практических задач и производственных проблем;
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению материала курса.
Каждое лабораторное занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной
Биотехнологий и ветеринарной медицины
Зомитева Галина Михайловна
27февраля 2026 г.

Культура речи и деловое общение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Истории, философии и русского языка**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
кандидат филологических наук, доцент, Бурко Наталья Владимировна

Рабочая программа дисциплины
Культура речи и деловое общение

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Истории, философии и русского языка

Протокол от 31.01.2026 г. № 6

Зав. кафедрой Майоров Анатолий Александрович

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование и развитие коммуникативной компетентности и повышение культуры речи обучающихся, формирование у них сознательного и ответственного отношения к речи (в частности в условиях делового общения) и понимания того, что полноценное владение речью – необходимое условие становления специалиста в его будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Данная дисциплина базируется на ряде дисциплин средней общеобразовательной школы (русский язык,
2.1.2	литература, история и др.).
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дисциплина «Культура речи и деловое общение» тесным образом связана с большинством дисциплин, изучаемых
2.2.2	на протяжении всего периода обучения в университете, так как обучение ведётся на русском языке. Знания и
2.2.3	умения, полученные при изучении данной дисциплины, позволят обучающимся грамотно строить устную и
2.2.4	письменную речь, соблюдая нормы и стили современного русского литературного языка, применять основы
2.2.5	ораторского искусства в процессе коммуникации.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.1: Применяет требования к осуществлению деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке
УК-4.2: Применяет требования к осуществлению деловой коммуникации в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
УК-4.3: Использует современные информационные средства коммуникации

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторно-практические занятия	2	2	2	2
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	4,1	4,1	4,1	4,1
Сам. работа	64	64	64	64
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах:
в том числе:		
аудиторные занятия	4	зачеты 1
самостоятельная работа	64	
часов на контроль	3,9	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Культура речи							
1.1	Язык - основное средство делового общения /Ср/	1	2	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.3			
1.2	Структурно-языковые типы норм /ЛПЗ/	1	2	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.3Л3.1 Э1 Э2			
1.3	Коммуникативные качества речи /Ср/	1	4	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.3Л3.1			
1.4	Невербальные средства в деловом общении /Ср/	1	6	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.5 Л2.1			
1.5	Структурно-языковые типы норм /Ср/	1	8	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.3Л3.1 Э1 Э2			
	Раздел 2. Деловое общение							
2.1	Устные формы деловой речи /Лек/	1	2	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.5 Л2.3 Л2.7			
2.2	Устная публичная речь /Ср/	1	4	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.8			
2.3	Язык официально-делового общения /Ср/	1	4	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.3Л3.1			
2.4	Устные и письменные формы речи и их особенности /Ср/	1	10	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.3Л3.1			
2.5	Формы устного делового общения /Ср/	1	8	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.5 Л2.3 Л2.7Л3.1			
2.6	Этикет делового общения и культура речи /Ср/	1	6	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.5 Л2.1Л3.1			
2.7	Принципы и правила подготовки публичного выступления /Ср/	1	6	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.8Л3.1			
2.8	Роды и виды публичных выступлений /Ср/	1	6	УК-4.1 УК-4.3	Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.8Л3.1			
	Раздел 3. Зачёт							
3.1	Зачёт /КА/	1	0,1					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Химик В. В., Бояркина В. Д., Буре Н. А., Милёхина Т. А., Моисеева В. Л., Селиверстова Е. И., Волкова Л. Б.	Культура речи и деловое общение: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Леонов Н. И.	Психология делового общения: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.2	Зверев С. Э., Ефремов О. Ю., Шаповалова А. Е.	Риторика: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.3	Панфилова А. П., Долматов А. В.	Культура речи и деловое общение в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.4	Черняк В. Д., Дунев А. И., Ефремов В. А., Мартьянова И. А., Сергеева Е. В.	Риторика: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.5	Скибицкая И. Ю., Скибицкий Э. Г.	Деловое общение: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.6	Дзялошинский И. М., Пильгун М. А.	Риторика: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.7	Панфилова А. П., Долматов А. В.	Культура речи и деловое общение в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.8	Виноградова С. М., Силин И. С.	Риторика: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бурко, Н. В., Орехова, М. В.	Культура речи деловое общение. Тесты [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие	Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2020

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Онлайн-словарь ударений русского языка
Э2	Грамота.ру

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.3	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007
6.3.1.4	ООО "Лаборатория ММИС"

6.3.1.5	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.6	Microsoft Windows 7 Professional
6.3.1.7	Microsoft Office 2013 Russian Academic
6.3.1.8	Microsoft Office 2013 стандарт
6.3.1.9	Microsoft Office 2013 стандарт
6.3.1.10	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.11	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.12	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
3-802	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций	Лек	Рабочее место преподавателя Кодек-аппарат Sony HCS G70NF, Мультимедийный проектор Sanyo PLC-XP57, DVD плеер Philips HVH 5140 K/51, акустическая система, активные колонки, микшерный пульт, настенно–потолочный экран с электроприводом Da-Life Cosmopoliten Electol. Доска магнитно-маркерная,ноутбук преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-712	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Пр	Специализированная мебель, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-406а	Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Ср	Специализированная мебель; ПК - 9 шт.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 Microsoft Windows XP Professional Kaspersky Free
3-712	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Зачёт	Специализированная мебель, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения занятий, написания учебных и творческих работ.

• Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену и составляет в отдельной тетради письменный конспект ответа объёмом не более 1 страницы на один вопрос (план-конспект). К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период, а также тетрадь с планами-конспектами по самостоятельному изучению теоретического материала дисциплины.
• Подготовка к практическим занятиям
В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебно-методическую и научную литературу. Обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию. Выполняя практические задания (упражнения), следует применять на практике изученный теоретический материал.
• Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания могут содержать тесты, которые используются как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения текущей аттестации на занятиях, так и для самопроверки знаний обучающимися. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на практических занятиях.
• Подготовка к контрольным работам (тестам) по основным терминам и понятиям курса
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на практических занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции,
• практические занятия,
• тестирование,
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий (в т.ч. рефераты, доклады), подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и пр.)
• контрольные работы,
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• развитие коммуникативных навыков обучающихся,
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических занятиях преподаватель принимает выполненные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность их выполнения, оценить глубину знаний теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачёта).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объёме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.
Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной
Экспериментальной ветеринарии и
агробиотехнологий

_____ Зомитева Галина Михайловна

28.02 2026 г.

Профессиональная этика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
кандидат биологических наук, доцент, Попова А.Ю.

Рабочая программа дисциплины
Профессиональная этика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	является выработка у обучающегося системы знаний и четкого представления о том, что является предметом и задачами профессиональной этики, выделяющих ее в самостоятельную дисциплину; каковы традиционные представления об общечеловеческих началах этики и каковы этические критерии, в соответствии с которыми оценивается профессиональная деятельность лиц – участников биотехнологического производства; в чем нравственная специфика работников биотехнологического труда. Эта общая цель конкретизируется путем решения в процессе обучения частных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Для успешного освоения дисциплины профессиональная этика обучающийся должен освоить социокультурные навыки в общественной деятельности
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	В дисциплине даются основы для дальнейшего изучения ряда независимых наук, таких как философия, профессионально-педагогическое самообразование.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1: Учитывает принципы социального, делового и личностного взаимодействия
УК-3.2: Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-3.3: Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи

УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
УК-10.2: Проявляет нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению на основе правовых норм

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторно-практические занятия	4	4	4	4
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8,1	8,1	8,1	8,1
Сам. работа	96	96	96	96
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:
в том числе:		
аудиторные занятия	8	зачеты 1
самостоятельная работа	96	
часов на контроль	3,9	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Профессиональная этика							
1.1	Профессиональная этика как наука /Лек/	1	1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	Л1.3Л2.1Л3.1			
1.2	Сущность профессиональных отноше-ний /Лек/	1	1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	Л1.3Л2.1Л3.1			
1.3	Профессионально-нравственная регуляция профессиональной деятельности /Лек/	1	1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	Л1.3Л2.1Л3.1			
1.4	профессиональное общения в сфе-ре биотехнологи-ческого производ-ства /Лек/	1	1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	Л1.3Л2.1Л3.1			
1.5	Анализ биотехнологий как феномена современной реальности. /ЛПЗ/	1	1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	Л1.4Л2.1Л3.1			
1.6	Проблематика клонирования растений и животных в контексте культурно-религиозных реалий /ЛПЗ/	1	1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	Л1.4Л2.1Л3.1			
1.7	Анализ биотехнологий как феномена современной реальности. Проблематика ГМО в контексте культурно-религиозных реалий /ЛПЗ/	1	1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	Л1.4Л2.1Л3.1			
1.8	Анализ биотехнологий как феномена современной реальности. Проблематика клонирования человека в контекстекультурно-религиозных реалий /ЛПЗ/	1	1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3	Л1.4Л2.1Л3.1			
1.9	Этический кодекс биотехнолога /Ср/	1	96	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-10.2	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1			
1.10	/КА/	1	0,1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-10.2	Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3Л2.1Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чёрный С. П., Савин А. П.	Профессиональная этика и служебный этикет: учебное пособие	Железногорск: СПСА, 2020
Л1.2	Константинов В. В.	Профессиональная этика. Тесты: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Козловская, Т. Н., Епанчинцева, Г. А., Зубова, Л. В.	Профессиональная этика: учебно-методическое пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015
Л1.4	Ермакова, Ж. А., Тетерятник, О. П., Холодилина, Ю. Е.	Профессиональная этика и этикет (практикум): учебное пособие к практическим занятиям	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Цвык, В. А.	Профессиональная этика: основы общей теории: учебно-методическое пособие	Москва: Российский университет дружбы народов, 2017

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гонтарь, О. П., Романова, С. П.	Профессиональная этика: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт
6.3.2.2	Юрайт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль.
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

28.02 2026 г.

Технология микроклонального размножения растений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
кандидат биологических наук, доцент, Попова А.Ю.

Рабочая программа дисциплины
Технология микроклонального размножения растений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование знаний и умений в области биотехнологии растений, как одной из отраслей науки и производства; изучение основных приемов культивирования клеток и тканей, использование методов in
1.2	vitro для размножения гибридов с низкой жизнеспособностью; возможности применения биотехнологии в декоративном растениеводстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Биотехнологии в защите растений
2.1.2	Молекулярная генетика
2.1.3	Сельскохозяйственная биотехнология
2.1.4	Введение в биотехнологию
2.1.5	Общая биология и микробиология
2.1.6	Объекты биотехнологии
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Сельскохозяйственная биотехнология
2.2.2	Молекулярная генетика
2.2.3	Медицинская биотехнология
2.2.4	Основы клеточных технологий

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.7: Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.1: Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логики проведения эксперимента в профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	10	10	10	10
Проектная деятельность	10	10	10	10
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20,1	20,1	20,1	20,1
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 20

самостоятельная работа 84

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Технология микроклонального размножения растений							
1.1	Биотехнология как отрасль науки и отрасль производства /Лек/	3	6	ОПК-7.1 ОПК-1.7	Л1.1Л2.1Л3.1			
1.2	Принципы культивирования клеток и тканей растений /Лек/	3	4					
1.3	Организация биотехнологической лаборатории /ПД/	3	2					

1.4	Техника работы в ламинар-боксе при культивировании стерильных проростков. Получение каллусной	3	4					
1.5	Клональное микроразмножение растений (черенкованием побегов) /ПД/	3	4					
1.6	/КА/	3	0,1					
1.7	/Ср/	3	84					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Глеба, Ю. Ю.	Биотехнология растений	,

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ковалев В.М., Янина М.М.	Методологические принципы и способы применения рострегулирующих препаратов нового поколения в растениеводстве	,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Коновалов, Ю. Б., Пыльнев, В. В.	Общая селекция растений [Электронный ресурс]: учебник	СПб.: Лань, 2003

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций,		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	

	текущего контроля и промежуточной аттестации			
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины «Биометрия» обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.
Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.
Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторных занятиях.
Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса.
Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении вех видов учебных занятий.
Преподавание дисциплины «Биометрия» предусматривает:
• лекции
• практические занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому

разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ

Директора института прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

Зомитева Галина Михайловна

«27» февраля 2026 г.

Основы управления персоналом

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Экономики и менеджмента в АПК**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.э.н., доцент, Буяров Александр Викторович

Рабочая программа дисциплины
Основы управления персоналом

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Экономики и менеджмента в АПК

Протокол от 29.01.2026 г. № 11

Зав. кафедрой Ловчикова Елена Ионовна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 14.02.2024 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины «Основы управления персоналом» является овладение обучающимися теоретическими и прикладными знаниями и умениями в области управления персоналом с целью повышения эффективности системы формирования, использования и развития кадрового потенциала организаций. Значимость дисциплины особенно возрастает в современных реальных условиях, когда человеческий фактор становится определяющим в экономическом развитии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение данной дисциплины в учебный план подготовки студентов направления подготовки 19.03.01 Биотехнология, дает возможность расширения и углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет обучающимся получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности.
2.1.2	Дисциплине "Основы управления персоналом" предшествует изучение следующих дисциплин:
2.1.3	"Правоведение",
2.1.4	"Основы экономической безопасности и финансовой грамотности".
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин:
2.2.2	"Проектирование и автоматизация биотехнологического производства".

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
УК-2.2: Выбирает оптимальный способ решения задач
УК-2.3: Учитывает действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1: Учитывает принципы социального, делового и личностного взаимодействия
УК-3.2: Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-3.3: Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,1	12,1	12,1	12,1
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 56

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Управление персоналом - как система							
1.1	Кадровая политика организации Лекция - «мозговой штурм». /Лек/	2	2	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.2	Составить штатное расписание организации. Деловая игра: «Оценка кадровой политики организации». /ЛПЗ/	2	2	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			

1.3	Построение системы управления персоналом на предприятии. Условия разработки кадровой политики. Оценка выбора кадровой политики. /Ср/	2	13	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.4	Методы оценки отбора персонала. /ЛПЗ/	2	2	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.5	Оценка эффективности системы управления персоналом организации. Анализ и расчет эффективности затрат на персонал. /ЛПЗ/	2	2	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.6	Факторы формирования и развития кадрового потенциала аграрного сектора. Условия разработки кадровой политики. Оценка выбора кадровой политики. Существующие подходы к оценке эффективности управления персоналом: отечественный и зарубежный опыт. /Ср/	2	13	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
	Раздел 2. Участие персонала в управлении							
2.1	Мотивация труда в системе управления человеческими ресурсами /Лек/	2	2	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.2	Мотивационный механизм и его элементы. Процесс мотивации и его методы. Оценка влияния мотивационного механизма на кадровое обеспечение. Демотивация персонала. Управление процессом мотивации труда персоналом. /ЛПЗ/	2	1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.3	Результативность мотивации персонала. Стимулирование труда. Планирование деловой карьеры сотрудников. /Ср/	2	15	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.4	Деловая оценка персонала современной организации. /ЛПЗ/	2	1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			

2.5	Конструктивные и неконструктивные последствия конфликта. Переговоры как способ преодоления конфликта /Ср/	2	15	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.6	/КА/	2	0,1	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.7	/Зачёт/	2	0	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пугачев В. П.	Управление персоналом организации: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.2	Афанасьев А. С., Боков С. И., Желтухин П. С., Мартынов И. А., Милосердов С. С., Монин С. А., Пестун У. А., Пронин А. Ю.	Управление инновационной системой предприятия: учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2023
Л1.3	Волченкова А.С.	Основы управления персоналом. Практикум: учеб. пособие для вузов	Орловский ГАУ, 2024

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Круглов Д. В., Резникова О. С., Цыганкова И. В.	Стратегическое управление персоналом: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Одегов Ю. Г., Руденко Г. Г.	Управление персоналом: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.3	Маслова В. М.	Управление персоналом: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Черданцев, В. П.	Управление персоналом [Электронный ресурс]: метод. рекомендации	Пермь: ИПЦ «ПрокростЪ», 2017
Л3.2	Литвинюк А. А., Лукашевич В. В., Карпенко Е. З., Кузуб Е. В., Бабынина Л. С., Журавлев П. В., Карташова Л. В., Конобеева А. Б., Троска З. А., Фатеев М. А., Устюжанина Н. В.	Управление персоналом: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ.
Э2	Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент».
Э3	Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»)
Э4	Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ.
Э5	Портал открытых данных
Э6	Научная электронная библиотека eLIBRARY

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.3	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.4	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.5	Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8
6.3.1.6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 2024 год

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-219	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Аудиторная мебель на 56 посадочных мест, доска настенная, трибуна, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-310	Специализированная аудитория для групповых и индивидуальных занятий. Аудитория для проведения консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.		Специализированная мебель на 18 посадочных мест. Доска настенная, рабочее место преподавателя. Шкафы закрытые и медицинские открытые с наглядным материалом. Морозильная камера «Атлант». Стенды обучающие. Скелеты животных. Препараты костей разных видов животных. Муляжи внутренних органов животных. Сухие препараты суставов животных. Экран на штативе, проектор, Ноутбук	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины «Основы управления персоналом» обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы и методическим обеспечением курса.
Обучающийся получает допуск к зачету при успешном выполнении всех видов учебных занятий.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции;
• практические занятия;
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в том числе доклады; выполнение тестовых заданий; подготовка к контрольным работам; устным опросам и др.);
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала (устный опрос). На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и решение практических задач, тестирование и др. В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере лучше изучить проблему.
С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету.
Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале и в течении семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (практические задачи, тестовые задания, доклады и др.). Их выполнение призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой дисциплины, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.
Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний обучающемуся рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:
1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.
2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.
3. Согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.
4. По завершении отдельных тем передавать выполненные работы преподавателю.
При успешном прохождении рубежных контрольных испытаний обучающийся может претендовать на сокращение программы промежуточной (итоговой) аттестации по дисциплине.
Учитывая особенности распределения материала дисциплины, рекомендуется следующая методическая последовательность освоения материала:
1. Сначала обучающийся осваивает основные понятия и знакомится с различными концепциями и теориями.
2. После усвоения основных понятий знакомится с материалом по дисциплине.

Рекомендуемая последовательность действий обучающихся при различных видах учебной деятельности

Сценарий изучения дисциплины «Основы управления персоналом» строится на основе учета нескольких важных моментов:
- большой объем дополнительных источников информации;
- разброс научных концепций, точек зрения и мнений по научным направлениям;
- большой объем теоретико-методического материала, подлежащий рассмотрению;
- ограниченное количество контактных часов, отведенное на изучение дисциплины.
В связи с названными проблемами обучение строится следующим образом. На лекциях преподаватель дает общую характеристику рассматриваемого вопроса, различные научные концепции или позиции, которые есть по данной теме. Во время лекции рекомендуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые определения по пройденной теме. Во время лекционного занятия необходимо фиксировать все спорные моменты и проблемы, потом обратить внимание при самостоятельном изучении.
При подготовке к практическому занятию обязательно требуется изучение дополнительной литературы по теме занятия. При этом следует учитывать необходимость обязательной аргументации собственной позиции. Во время практических занятий рекомендуется активно участвовать в обсуждении рассматриваемой темы, выступать с подготовленными заранее докладами и презентациями.
Самостоятельная работа должна соответствовать графику прохождения программы дисциплины.
Самостоятельная работа по дисциплине «Основы управления персоналом» включает:
а) работу с первоисточниками;
б) подготовку устного выступления на практическом занятии;
в) подготовку доклада;
г) подготовку презентаций к докладу;
д) подготовку к текущему, рубежному контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.
Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа, которая может осуществляться индивидуально и под руководством преподавателя. Самостоятельная работа предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому практическому занятию.
Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий, в контакте с преподавателем вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и творческих задач. Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
При изучении дисциплины организация самостоятельной работы должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:
1) неконтактная самостоятельная работа;
2) контактная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;
3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа.
На каждом этапе самостоятельной работы следует разъяснять цели работы, контролировать понимание этих целей обучающимися, постепенно формируя у них умение самостоятельной постановки задачи и выбора цели.
При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала обучающимися путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам.
На практических занятиях отводится время на самостоятельное решение тестов. По результатам самостоятельного решения тестов выставляется по каждому занятию оценка.
Результативность самостоятельной работы обучающихся во многом определяется наличием следующих видов контроля:
- входной контроль знаний и умений вначале изучения дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела курса;
- самоконтроль, осуществляемый в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.
В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны выполнить следующие виды самостоятельной работы:
• самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с по-мощью электронных ресурсов (контролируются конспекты и др.);

• оформление и подготовка докладов;
• подготовка к контрольному тестированию по темам дисциплины;
Обучающийся должен по дисциплине написать реферат. Тематика рефератов изложена в методическом обеспечении.
Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:
1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;
2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или в отдельной тетради. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);
3) составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д.
Написание докладов. Доклад - публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение определенной темы. Доклад должны включать введение, главную часть и заключение. Во введении кратко излагается значение рассматриваемого вопроса в научном и учебном плане, применительно к теме занятия. Затем излагаются основные положения проблемы и делаются заключение и выводы. В конце работы дается подробный перечень литературных источников, которыми пользовался обучающийся при написании реферата или доклада.

Организация самостоятельной работы обучающегося

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.
Задачи преподавателя по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся:
1. Составление плана самостоятельной работы по дисциплине.
2. Разработка и выдача заданий для самостоятельной работы.
4. Обучение методам самостоятельной работы.
5. Организация консультаций по выполнению заданий (устный инструктаж, письменная инструкция).
6. Контроль над ходом выполнения и результатом самостоятельной работы.
Обучающийся должен знать:
- какие разделы и темы дисциплины предназначены для самостоятельного изучения (полностью или частично);
- какие формы самостоятельной работы будут использованы в соответствии с рабочей программой дисциплины;
- какая форма контроля и, в какие сроки предусмотрены.
Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу являются: учебно-методические, учебные пособия и методические указания.
Методические указания для обучающихся при подготовке к занятиям.
Практическое занятие – форма систематических учебно-теоретических занятий, с помощью которых обучающиеся изучают тот или иной раздел определенной научной дисциплины, входящей в состав учебного плана.
При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литера-туру из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.
Обучающемуся рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:
1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана практического занятия;
4. Выполнить домашнее задание, предусмотренное рабочей программой;
5. Проработать тестовые задания;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.
7. Методические указания для обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.
Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая аттестация и экзамен. Методом текущей аттестации по дисциплине «Основы управления персоналом» является зачет. При подготовке к зачету вначале следует просмотреть весь материал по дисциплине, отметить для себя трудные вопросы, проработать их, еще раз повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций. За консультацией следует обращаться и в случае, если воз-никнут сомнения в правильности ответов на вопросы к зачету.

Рекомендации по работе с литературой

Университет обеспечивает учебно-методическую и материально- техническую базу для организации самостоятельной работы обучающихся.
Библиотека аграрного университета обеспечивает:
 учебный процесс необходимой литературой и информацией (комплектует библиотечный фонд учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебными планами и программами, в том числе на электронных носителях);
 доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.
Кафедра «Экономика и менеджмент в АПК»:
- обеспечивает доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- разрабатывает: рабочие программы, пособия, материалы по учебным дисциплинам в соответствии с федеральным государственными образовательными стандартами;

- методические рекомендации, пособия по организации самостоятельной работы студентов;
- задания для самостоятельной работы;
- темы докладов;
- вопросы к зачету;
- образцы оформления индивидуальных заданий;
- предоставляет студентам сведения о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств по своей дисциплине. Типография университета удовлетворяет потребности вуза в тиражировании методической, учебной, научной литературы.

Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач обучающегося. Работа с литературой включает следующие этапы:

1. Предварительное знакомство с содержанием;
2. Углубленное изучение текста с преследованием следующих целей: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; - логическое обоснование главной мысли и выводов;
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, для участия в научных исследованиях. 4. Составление тезисов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
ксхн, доцент, Воронкова М.В.

Рабочая программа дисциплины
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является обучение будущих бакалавров применению в профессиональной
1.2	деятельности знаний в области аналитической химии и физико-химических методов анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.2	Планирование эксперимента и обработка данных
2.1.3	
2.1.4	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.5	Проектная деятельность
2.1.6	Органическая химия и химия биологически активных веществ
2.1.7	Общая и неорганическая химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.2	Контроль качества биотехнологических производств
2.2.3	Пищевая биотехнология
2.2.4	Современные приборы и научное оборудование в биотехнологии
2.2.5	Проектная деятельность
2.2.6	Прикладная генетическая и белковая инженерия
2.2.7	Пищевая биотехнология
2.2.8	Контроль качества биотехнологических производств
2.2.9	Прикладная генетическая и белковая инженерия

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.5: Использует базовые знания в области биоорганической и аналитической химии для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.1: Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логики проведения эксперимента в профессиональной деятельности
ОПК-7.2: Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторно-практические занятия	4	4	4	4
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6,1	6,1	6,1	6,1
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работа 62

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Модуль 1.Аналитическая химия как наука. Метрологические основы аналитической химии. Качественный анализ.							
1.1	Лабораторная работа №1. Качественный анализ катионов I -VI аналитических групп, основанный на кислотно – щелочной классификации. Качественный анализ I-III аналитических групп, основанный на реакциях осаждения /ЛПЗ/	2	2	ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

1.2	/Ср/	2	20	ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 2. Модуль 2. Химические методы количественного анализа.							
2.1	Химические методы количественного анализа /Лек/	2	2	ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Лабораторно-поисковая работа работа №1. Определение кислоты в растворе. Определение общей жесткости воды /ЛПЗ/	2	2	ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	/Ср/	2	20	ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 3. Модуль 3. Физико-химические методы анализа.							
3.1	/Ср/	2	22	ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	/КА/	2	0,1	ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г.	Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.2	Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г.	Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Никитина Н. Г., Борисов А. Г., Хаханина Т. И.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Апарнев А. И., Лупенко Г. К., Александрова Т. П., Казакова А. А.	Аналитическая химия: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2		Аналитическая химия	пос. Караваево: КГСХА, 2020
Л2.3	Брель А. К.	Сборник тестовых заданий по дисциплине «Аналитическая химия» (входной контроль): методическое пособие	Волгоград: ВолгГМУ, 2020
Л2.4	Маркина, В. М.	Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие для контактной и внеаудиторной работы для обучающихся аграрных вузов очной и заочной форм обучения	Орел: , 2020
Л2.5		Химия и жизнь XXI век: периодическое издание	, 2019
Л2.6		Труды БГТУ. №3. Химия и технология неорганических веществ: периодическое издание	БГТУ, 2016

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Микрюкова Е. Ю., Ахметов Т. М., Алишева Е. А.	Общая, неорганическая и аналитическая химия: учебное пособие	Казань: КГАВМ им. Баумана, 2021

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	ЭБС издательства «Юрайт»
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY
Э3	Химический каталог: химические ресурсы Рунета
Э4	Химический сервер

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-203	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Специализированная мебель, доска настенная, акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W, персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-404	Помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	Специализированная мебель на 10 посадочных мест, доска настенная. Стенды настенные: периодическая система элементов Д.И. Менделеева, химические свойства металлов, физические свойства металлов. Штативы, доска для сушки посуды, электроплитка.	

			весы, аппарат для встряхивания, мешалка магнитная. Комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов	
1-405	Специализированная аудитория общей химии, неорганической и аналитической химии	Лаб	Специализированная мебель, доска настенная; стенды настенные: периодическая система элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости, константы диссоциации слабых кислот и оснований; комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перед изучением учебной дисциплины обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельная работа при изучении материала дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является ком-плексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке.

Среди основных видов самостоятельной работы студентов традиционно выделяют: подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям, зачетам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение заданий, решение задач; проведение деловых игр; участие в научной работе.

Цель самостоятельной работы обучающегося - осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная - самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; внеаудиторная - самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачёту. К началу сессии обучающийся готовит список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Выполнение домашних индивидуальных заданий, а также заданий на лабораторно-практических занятиях, решение задач.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют индивидуальные задания. Выполнение заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемых тем, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на лабораторно-практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для важнейших тем разработаны задания, задачи, тесты, в которых сконцентрирована значительная учебная информация. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий, решению задач и тестов осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторно-практических занятиях.

Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины

Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на лабораторных занятиях.

При подготовке к аудиторным самостоятельным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении материала курса.

Преподавание дисциплины предусматривает:

• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторно-практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, курсовые работы, индивидуальные расчеты и задачи по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к устным опросам, модулям, зачету и пр.)
• консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала в виде лекций-визуализаций и лекций-презентаций (предусматривающих наглядное представление материала в виде фото, рисунков, видео с использованием мультимедиа и компьютерной техники, лекций с элементами обсуждения, лекций пресс-конференций).

Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальные методы решения практических задач и производственных проблем;
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению материала курса.

Каждое лабораторное занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.

На лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Нанотехнологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.б.н., доцент, Солохина И.Ю.

Рабочая программа дисциплины
Нанотехнологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2024 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Горькова И.В.

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	ознакомление обучающихся с основными понятиями нанотехнологий, с новейшими разработками и направлениями развития нанотехнологий, а также с методами получения и характеристикой основных наноматериалов и нанопродуктов, обсуждение тенденций и направлений в области биотехнологической индустрии и развитии бионанотехнологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Общая биология и микробиология
2.1.2	Объекты биотехнологии
2.1.3	Физика
2.1.4	Математика
2.1.5	Основы биотехнологии
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технология метаболиков
2.2.2	Технология ферментных препаратов

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.7: Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения задач профессиональной деятельности
Имеет базовые знания в области биологии, микробиологии и генетики
Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения определенных задач в области биотехнологии
Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.2: Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам
Планирует и проводит научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов;
Планирует и проводит научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов;
Планирует и проводит научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов;
ОПК-7.3: Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составление отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов
Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений
Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных;
Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составление отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	14	14	14	14
Лабораторно-практические занятия	16	16	16	16
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30,2	30,2	30,2	30,2
Сам. работа	141	141	141	141
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 30

самостоятельная работа 141

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Введение в нанотехнологию							
1.1	Предмет изучения нанотехнологии /Лек/	5	2	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.6Л2.8Л3.8			
1.2	Нанобиотехнологии надмолекулярного уровня организации живых систем /Лек/	5	4	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.12Л2.12Л3.1 Л3.14			
1.3	Основы генной инженерии /Лек/	5	2	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.14Л2.1Л3.14 Л3.13			
1.4	Промышленная биотехнология /Лек/	5	2	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.5Л2.3Л3.3			

1.5	Бионанотехнология . Нанобионика /Лек/	5	4	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.4Л2.1Л3.2			
1.6	Морфологические и аналитические методы изучения наноструктур /ЛПЗ/	5	4	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.6Л2.9Л3.9			
1.7	Методы генной инженерии /ЛПЗ/	5	4	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.14Л2.2Л3.11			
1.8	Электрофорез. Хроматографические методы исследования /ЛПЗ/	5	4	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.9 Л1.10Л2.7Л3.6			
1.9	Методы установления пространственной структуры: спектроскопия ЯМР и рентгеноструктурный анализ. /ЛПЗ/	5	4	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.13Л2.6Л3.7			
1.10	Функциональные и конструктивные наноматериалы неорганической и органической природы /Ср/	5	24	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.8Л2.10Л3.10			
1.11	Основы клеточной инженерии /Ср/	5	28	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.11Л2.4Л3.12			
1.12	Использование нанотехнологий в современной промышленной биотехнологии, методах лечения, диагностике /Ср/	5	26	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.7 Л1.3 Л1.2Л2.8Л3.9			
1.13	Будущее геномики. Геномика для сельского хозяйства и биотехнологии. Этические проблемы. Геномика для медицины /Ср/	5	24	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.4Л2.11 Л2.10Л3.5			
1.14	Возможности нанобиотехнологий и генокоррекции. Молекулярная биотехнология ферментных препаратов /Ср/	5	39	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3.4			
1.15	контроль (экзамен) /КА/	5	0,2	ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л3.6 Л3.3 Л3.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пул-мл., Ч., Оуэнс, Ф.	Нанотехнологии: учеб.-монография	М.: Техносфера, 2006
Л1.2	Хартманн, У., пер. с нем. Т. Н. Захаровой	Очарование нанотехнологии	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011
Л1.3	гл. соред.: О. О. Аваделькарим и др.; пер.: Н. Н. Выхристенко и др.	Нанонаука и нанотехнологии: энциклопедия систем жизнеобеспечения	М.: МАГИСТР-ПРЕСС, 2009
Л1.4	Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А.	Биотехнология. В 2 ч. Часть 2: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л1.5	Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.6	Кузнецов, Н. Т., Новотворцев, В. М.	Основы нанотехнологии: учебник	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014
Л1.7	Ерохин, М. Н., Балабанов, В. И., под общ. ред. М. Н. Ерохина	Нанотехнологии и наноматериалы в агроинженерии: учеб. пособие	М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2008
Л1.8	под ред. П. П. Мальцева	Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2005 год: сборник	М.: Техносфера, 2006
Л1.9	Конюхов В. Ю.	Хроматография	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.10	Сычев С. Н., Гаврилина В. А.	Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.11	Калашникова Е. А.	Клеточная инженерия растений: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.12	Альбертс, Б., Джонсон, А.	Молекулярная биология клетки: в 3-х томах [Электронный ресурс]	М.-Ижевск: НИЦ Институт компьютерных исследований, 2013
Л1.13	ред.: К. Уилсон и Дж. Уолкер ; пер. с англ.	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс]	М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015
Л1.14	Резяпкин В. И.	Генная инженерия: практикум	Гродно: ГрГУ им. Янки Купалы, 2023

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гендон, Ю. З.	Молекулярная генетика вирусов человека и животных	М.: Медицина, 1975
Л2.2	Шевелуха, В. С., Калашникова, Е. А., Под ред.В.С.Шевелухи	Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник	М.: Высш.шк., 2003
Л2.3	Мишанин Ю. Ф.	Биотехнология рациональной переработки животного сырья	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л2.4	Цаценко Л. В.	Цитогенетика: учебное пособие	Краснодар: КубГАУ, 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.5	Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.	Молекулярная биотехнология: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2020
Л2.6	Коничев А. С., Цветков И. Л., Попов А. П., Шамшина Т. Н., Комаров А. Б.	Молекулярная биология. Практикум: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.7	Эйткен, Э., Бейдоун, А. Р., ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013
Л2.8	Федоренко, В. Ф., Буклагин, Д. С.	Приоритетные направления и результаты научных исследований по нанотехнологиям в интересах АПК [Электронный ресурс]	М.: Росинформагротех, 2010
Л2.9	Кузнецов, Н. Т., Новотворцев, В. М.	Основы нанотехнологии [Электронный ресурс]: учебник	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014
Л2.10	сост. В. Ф. Федоренко	Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе [Электронный ресурс]: науч. аналит. обзор	М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2007
Л2.11	Макаров, Н. В.	Нанотехнологии для решения экологических и медицинских проблем	,
Л2.12	Субботина, Т. Н., Николаева, П. А., Харсекина, А. Е.	Молекулярная биология и генная инженерия: практикум	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Камкин, А. Г., Киселева, И. С.	Физиология и молекулярная биология мембран клеток: учеб. пособие	М.: Академия, 2008
Л3.2	Герасименко, В. Г.	Биотехнология: Учеб.пособие	Киев: Вища шк., 1989
Л3.3	Строганова И. Я.	Общая биотехнология: Учебное пособие	Красноярск: КрасГАУ, 2020
Л3.4	Винникова Т. А., Трифонова Е. Н., Булгакова И. Ю.	Биотехнология = Biotechnology: учебное пособие	Омск: ОмГТУ, 2019
Л3.5	Ситников М. Н., Боготова З. И., Биттуева М. М., Паритов А. Ю., Хандохов Т. Х.	Генетика: учебное пособие	Нальчик: КБГУ, 2019
Л3.6	Кривенцев Ю. А., Никулина Д. М.	Биохимия: строение и роль белков гемоглобинового профиля: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.7	Березин Б. Д., Березин Д. Б.	Органическая химия: Учебное пособие для бакалавров	Москва: Юрайт, 2012
Л3.8	Егорова Е. М., Кубатиев А. А.	Нанотехнологии: методология исследований действия наночастиц металлов на биологические объекты: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.9	Ковшов, А. Н., Назаров, Ю. Ф.	Основы нанотехнологии в технике: учеб. пособие	М.: Академия, 2011

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.10	Ерохин, М. Н., Балабанов, В. И.	Нанотехнологии и наноматериалы в агроинженерии [Электронный ресурс]: учеб. пособие	М.: Изд-во МГАУ, 2008
Л3.11	Андрусенко, С. Ф., Денисова, Е. В.	Биохимия и молекулярная биология: учебно-методическое пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015
Л3.12	Коничев А. С., Цветков И. Л., Попов А. П., Шамшина Т. Н., Комаров А. Б.	Молекулярная биология. Практикум: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л3.13	Прошкина Е. Н., Юранева И. Н., Москалев А. А.	Молекулярная биология: стресс-реакции клетки: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л3.14	Мушкамбаров, Н. Н., Кузнецов, С. Л.	Молекулярная биология [Электронный ресурс]: учеб. пособие	М.: Медицинское информационное агентство, 2003

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 стандарт
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2023 год
6.3.1.4	Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic версия 2012

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт
6.3.2.2	Юрайт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-203	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Специализированная мебель, доска настенная, акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W, персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель , шкаф вытяжной 4 шт.; весы, рефрактометр, pH-метр, лабораторный ферментер, ротационный испаритель; бюкс стеклянный; установка для титрования; вискозимитр	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

			Оствальда; мельница лабораторная водяная баня, сухожаровой шкаф, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, источник питания, одноканальные и многоканальные пипетки переменного объема.	
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя; лабораторная микроцентрифуга	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и

сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.
Подготовка к учебным занятиям.
В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Выполнение индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания.
Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль.
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной
Экспериментальной ветеринарии и
_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Молекулярная генетика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составила:
к.б.н., Костромичева Е.В.

Рабочая программа дисциплины
Молекулярная генетика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология
утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	приобретение знания и умения в области строения генома, механизма передачи наследственной информации, закономерностей наследственности и анализе ДНК,

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	до изучения дисциплины "молекулярная генетика" обучающийся знакомится с предметами "общая биология и микробиология", "биохимия", "введение в биотехнологию", "объекты биотехнологии".
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	освоение дисциплины "молекулярная генетика" необходимо как предшествующее изучении дисциплин "прикладная и генетическая и белковыя инженерия", "основы биотехнологии", "метаболомика и протеомика".

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.7: Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения задач профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24,2	24,2	24,2	24,2
Сам. работа	147	147	147	147
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 147
часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:
экзамены 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Молекулярные основы							
1.1	Молекулярная структура нуклеиновых кислот, азотистые основания /Лек/	3	2	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.2	Молекулярная структура ДНК и РНК. /Ср/	3	6	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.3	молекулярная модель ДНК, строение генома: хроматин, гистоны. /Ср/	3	3	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.4	Закономерности наследственности /Ср/	3	2	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.5	Функции ДНК: генетический код и передача наследственной информации /Лек/	3	2	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.6	Строение генов эукариот и прокариот /Лек/	3	2	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.7	Изучение оборудования применяемого в молекулярной генетике. Решение задач. /Ср/	3	8	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.8	Методы выделения ДНК из эукариотических клеток /ЛПЗ/	3	4	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.9	Разделение ДНК в полиактиламидном геле. /Ср/	3	8	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.10	Семинар «Структура НК и функции ДНК». Контрольная работа. /Ср/	3	10	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.11	Молекулярная структура белковых молекул /Ср/	3	8		Э1			
1.12	Классификация генов. Регуляция экспрессии генов. /Ср/	3	8		Э1			

	Раздел 2.							
2.1	Генетическая изменчивость. мутаций. /Лек/	3	2	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.2	Мутагенные факторы. Репарация ДНК. Классификация /Ср/	3	10	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.3	Виды взаимодействия аллелей. Виды взаимодействия генов. /Лек/	3	2	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.4	Молекулярные механизмы мутагенеза, репарации ДНК, кроссинговера и генной конверсии /Ср/	3	10	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.5	Методы выделения белковых молекул /ЛПЗ/	3	4	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.6	Разделение белковых молекул в полиактиламидном геле /Ср/	3	10	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.7	Информативный поиск с использование базы данных интернета. /Ср/	3	8	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.8	Семинар. Основы наследственности и мутации» /Ср/	3	8	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.9	решениями типовых задач по типам наследсвенности /Ср/	3	8	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.10	Фенотипическая изменчивость /Ср/	3	8		Э1			
	Раздел 3. молекулярная генетика и методы генной инженерии							
3.1	получение гибридной ДНК /Лек/	3	2	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
3.2	Вектора – специальные устройства для доставки чужеродных генов /Ср/	3	8	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
3.3	геномные библиотеки /Ср/	3	4	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
3.4	Методы введения гена в клетку /Ср/	3	4	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
3.5	Полимеразно-цепная реакция. /ЛПЗ/	3	4	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			

3.6	Составление карт рестрикции /Ср/	3	4	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
3.7	Методы секвенирования /Ср/	3	4	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
3.8	Решениями типовых задач к по получению гибридной днк /Ср/	3	8	ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
3.9	экамен /КА/	3	0,2		Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Осипова Л. А.	Генетика. В 2 ч. Часть 2: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Осипова Л. А.	Генетика в 2 ч. Часть 1: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лобашев, М. Е., Ватти, К. В.	Генетика с основами селекции: Учеб.пособие для студентов пед.ин-тов по биол.спец	М.: Просвещение, 1979
Л2.2	Алферова Г. А., Подгорнова Г. П., Кондаурова Т. И.	Генетика: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лобашев М.Е.	Генетика	Л.: Изд-во Ленингр.ун-та, 1969

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Национальный биоресурсный центр Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов (БРЦ ВКПМ)
Э2	

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и		специализированная мебель, доска настенная, рабочее	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		место преподавателя	Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-101	Аудитории для проведения занятий лекционного типа.	Лек	Стол 10 шт. Стулья 20 шт. Специализированная мебель для лекционных аудиторий, переносной проектор	
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Выполнение домашних заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные,

ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.
Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины. Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Поверхностные явления и дисперсные системы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составила:
к.б.н., Костромичева Е.В.

Рабочая программа дисциплины
Поверхностные явления и дисперсные системы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	изучить природу поверхностных явлений, закономерности их проявления и законы действующие на границе раздела фаз, свойства, состав, строение и виды дисперсных систем, а также области их применения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	перед изучением дисциплины "поверхностные явления и дисперсные системы" обучающиеся знакомятся с курсом "общая и неорганическая химия", "математика", "объекты биотехнологии"
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Освоение дисциплицы "поверхностные явления и дисперсные системы" предшествует изучению биотехнологических дисциплин включающих изучение технологий с участием дисперсной системы.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.6: Использует базовые знания в области физической и коллоидной химии для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.2: Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,1	16,1	16,1	16,1
Сам. работа	124	124	124	124
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 124
часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:
зачеты 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Поверхностные системы							
1.1	Термодинамика поверхностных явлений /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.2	Адсорбция и поверхностное натяжение /Ср/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.3	Адгезия, смачивание и растекание жидкостей /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.4	Закономерности термодинамики поверхностных явлений в трехфазных системах /Ср/	3	6		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.5	Правила составления таблиц и построения графиков /ЛПЗ/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.6	Изотермы поверхностного натяжения водных растворов поверхностно-активных веществ. /Ср/	3	5		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.7	Методы измерения поверхностного натяжения /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.8	Исследование адсорбции из бинарных растворах на твердой поверхности. /Ср/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.9	Изучение явлений смачивания и работы адгезии /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.10	Поверхностное натяжение на различных межфазных границах. Расчет констант уравнения Лэнгмюра /Ср/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.11	Поверхностные явление в различных отраслях. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.12	Зависимость поверхностного натяжения от температуры /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.13	примеры применения фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.14	Механизм процессов адгезии. /Ср/	3	5		Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.15	Капиллярная конденсация. Ртутная порометрия. /Ср/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1			
	Раздел 2. Дисперсные системы							

2.1	Дисперсность и термодинамические свойства тел. /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.2	Системы с жидкой дисперсионной средой. /Ср/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.3	Эмульсии /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.4	Суспензии /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.5	получение дисперсных систем /ЛПЗ/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.6	Исследование свойст дисперсных систем /Ср/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.7	Коагуляция лиофобных золей электролитами. Выбор иона-коагулятора. /Ср/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.8	Расчет порогов коагуляции. Контрольная работа /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.9	Оптические свойства дисперсных систем. /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.10	Электрокинетически есвойства дисперсных систем /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.11	Капиллярные явления Дисперсность и физические свойства тел /Ср/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.12	Коллоидная защита. Свойства эмульгаторов. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) /Ср/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.13	экзамен /КА/	3	0,1		Л1.1 Л1.2Л2.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гавронская Ю. Ю., Пак В. Н.	Коллоидная химия: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Щукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А.	Коллоидная химия: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Нигматуллин Н. Г.	Физическая и коллоидная химия	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-101	Аудитории для проведения занятий лекционного типа.	Лек	Стол 10 шт. Стулья 20 шт. Специализированная мебель для лекционных аудиторий, переносной проектор	
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к

монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.
С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.
Выполнение домашних заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.
Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины. Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.
Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ

Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Прикладная генетическая и белковая инженерия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.

Рабочая программа дисциплины
Прикладная генетическая и белковая инженерия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровaн Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	обеспечение будущим инженерам-биотехнологам знание основных механизмов реализации и передачи генетического материала на молекулярном и клеточном уровнях, а также методы изменения генетического материала и конструирования трансгенных организмов с заданными свойствами

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы биотехнологии
2.1.2	Введение в биотехнологию
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Методы экспериментальных исследований в биотехнологии
2.2.2	Основы клеточных технологий
2.2.3	Технология белка и БАВ
2.2.4	Протеомика и метаболомика

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.7: Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения задач профессиональной деятельности
Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики
Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения стандартных задач
Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения задач профессиональной деятельности

ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности
Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования
Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред
Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторно-практические занятия	14	14	14	14
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	26,2	26,2	26,2	26,2
Сам. работа	217	217	217	217
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	252	252	252	252

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252

в том числе:

аудиторные занятия 26

самостоятельная работа 217

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Модуль 1. Инструменты генетической инженерии							
1.1	Введение в генетическую инженерию. /Лек/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.2	История генетической инженерии. /Ср/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.3	Ферменты генетической инженерии: основные группы ферментов. /Лек/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			

1.4	Другие ферменты генетической инженерии /Ср/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.5	Понятие вектора и его ем- кости. /Лек/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.6	Практическое применение плазмидных векторов в генетической инженерии растений /Ср/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.7	Гидролиз ДНК эндонуклеазами ре-стрикции. /ЛПЗ/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.8	Лигирование ДНК /Ср/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.9	Выделение плазмидной ДНК в анали-тических количествах. /ЛПЗ/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.10	Приготовление компетентных клеток E. coli /Ср/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.11	Биобаллистическая трансформация. /Ср/	3	8	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
1.12	Порядок проведения ПЦР и типовой расчет. /ЛПЗ/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
	Раздел 2. Модуль 2. Конструирование рекомбинантных ДНК							
2.1	Конструирование рекомбинатных ДНК /Лек/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
2.2	Определение нуклеотидной последовательности ДНК /Ср/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
2.3	Гибридизация - метод выявления специфических последовательностей нуклеотидов /Ср/	3	7,75	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
2.4	Методы клонирования ДНК /Ср/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
2.5	Введение нового гена в клетку /Ср/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
2.6	Наращивание ночных бактериальных культур. /Ср/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
2.7	Рассев бактериальных культур для получения отдельных колоний. /Ср/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			

2.8	Анализ результатов ПЦР методом электрофореза. /Ср/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
	Раздел 3. Модуль 3. Введение генов в клетки млекопитающих							
3.1	Характеристика векторов для переноса генов /Ср/	3	3	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
3.2	Генетическая трансформация соматических клеток млекопитающих /Ср/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
3.3	Получение трансгенных животных /Ср/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
3.4	Генотерапия /Ср/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
3.5	Определение активности репортерных генов. /ЛПЗ/	3	1	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
3.6	Процедура гистохимического анализа окрашивания. /ЛПЗ/	3	1	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
	Раздел 4. Модуль 4. Генная инженерия растений							
4.1	Введение генов в растительную клетку /Ср/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
4.2	Трансформация растительного генома - регуляторные элементы /Ср/	3	23	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
4.3	Экспрессия генетического материала в трансгенных растений /Ср/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
4.4	Введение ДНК в клетки растений с помощью Ti и Ri плазмиды /Ср/	3	8	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
4.5	ГМО: польза или вред /Ср/	3	8	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
4.6	Достижения генной инженерии растений /Ср/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
4.7	Экономическая выгода и проблемы безопасности трансгенных растений /Ср/	3	8	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
	Раздел 5. Модуль 5. Белковая инженерия							

5.1	Белковая инженерия. /Ср/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
5.2	Генная инженерия в исследовании белков /Ср/	3	2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
5.3	Белковая инженерия ферментов /Ср/	3	4	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
5.4	Свойства белков /Ср/	3	8	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
5.5	Конструирование новых белков /Ср/	3	8	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
	Раздел 6. Модуль 6. Современные биотехнологии и генетическая инженерия							
6.1	Перспективы генетической и белковой инженерии в медицине /Ср/	3	77,25	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			
6.2	/КА/	3	0,2	ПК-5.1 ОПК -1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шевелуха, В. С., Калашникова, Е. А., под ред. В. С. Шевелухи	Сельскохозяйственная биотехнология: учебник	М.: Высш. шк., 1998
Л1.2	Шевелуха, В. С., Калашникова, Е. А., Под ред.В.С.Шевелухи	Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник	М.: Высш.шк., 2003

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Елдышев Ю.Н., Конов А.Л.	Генетическая инженерия растений	,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Зотиков, В. И., Чернова, Л. И.	Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шмид, Р., пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина под ред. Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина	Наглядная биотехнология и генетическая инженерия	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014
Л3.2	Щелкунов, С. Н.	Генетическая инженерия [Электронный ресурс]	Новосибирск: , 2004

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя; лабораторная микроцентрифуга	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной

задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

Текущий контроль.

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной
Биотехнологий и ветеринарной медицины
Зомитева Галина Михайловна
«27» февраля 2026 г.

Основы биохимии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
д.б.н., Проф., Яровaн Н.И.

Рабочая программа дисциплины
Основы биохимии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровaн Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование систематизированных знаний в области биологической химии для изучения последующих специальных дисциплин,
1.2	необходимых для подготовки бакалавров; изучение важнейших биохимических процессов, особенностях каталитического действия ферментов, витаминов и регуляции их активности; дать понимание основ биохимических методов анализа, используемых при оценке показателей качества биотехнологической продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	В результате освоения дисциплины в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата обучающийся должен знать биохимию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, минеральных веществ и витаминов, гормонов;
2.1.2	сущность химических превращений, происходящих в организмах, механизмы их регуляции и их роль в
2.1.3	обеспечении жизнедеятельности организма;
2.1.4	общие черты и отличия метаболизма углеводов, липидов и белков у бактерий, растений и животных;
2.1.5	методы теоретических и экспериментальных исследований.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы клеточных технологий. Основы биоконверсии. Биотехнология кормов.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.4: Использует базовые знания в области биохимии для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.1: Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логики проведения эксперимента в профессиональной деятельности
ОПК-7.2: Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторно-практические занятия	4	4	4	4
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6,1	6,1	6,1	6,1
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работа 62

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Биохимия как наука: цели,задачи, связь с другими науками. Аминокислоты: структура,							
1.1	Биохимия как наука. Краткая история биохимии. Разделы современной биохимии. Роль и место биохимии в системе естественных наук. /Лек/	3	1	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			

1.2	Основные отличия живой материи от неживой. Уровни структурной организации биологических макромолекул. Динамическое состояние постоянства биохимических параметров живых организмов. /ЛПЗ/	3	0,5	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
1.3	Вода. Физико-химические свойства и структура воды. Водородные связи. Понятия гидрофобность и гидрофильность. Ионизация воды. pH и буферные системы, pK- константа диссоциации. Аминокислоты, их биологические функции. Типы аминокислот. Классификации аминокислот. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Основные свойства аминокислот. Свойства их радикалов. Пептиды. Методы разделения и идентификации аминокислот и пептидов /Ср/	3	12	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
	Раздел 2. Белки: структура, свойства, функции.							
2.1	Белки. Уровни структурной организации белковой молекулы: первичная, вторичная (α-спираль, β-конформация, коллагеновая спираль), третичная и четвертичная структуры. Домены. Типы связей, стабилизирующих уровни структурной организации белка. /Лек/	3	0	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
2.2	Пептиды. Методы разделения и идентификации аминокислот и пептидов /ЛПЗ/	3	0,5	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			

2.3	Самоорганизация надмолекулярных белковых структур. Внутриклеточное формирование пространственной структуры белков. Гипотеза "расплавленной глобулы". Шапероны, шаперонины. Деградация белков. Убиквитин ? белок деградации. Секреция белков. Свойства белков: растворимость, изоэлектрическая точка, денатурация и ренатурация. Основные методы выделения, фракционирования и изучения размеров и формы белковых молекул. Принципы классификации белков. Классификация белков по третичной структуре: глобулярные и фибриллярные белки. Простые и сложные белки. Основные функции белков в клетке. /Ср/	3	12	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
	Раздел 3. Ферменты: структура, свойства, функции							
3.1	Общие представления о катализе. Физический смысл константы скорости химической реакции (энергетическая диаграмма реакции, переходное состояние, энергия активации). Механизм действия ферментов. Особенности ферментативного катализа. Энергия активации. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса. Начальная и максимальная скорость ферментативной реакции. Графические методы анализа ферментативных реакций. /Лек/	3	1	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
3.2	Определение активности ферментов. /ЛПЗ/	3	0,5	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			

3.3	Основные свойства ферментов, влияние на скорость ферментативных реакций температуры, pH-среды, активаторов, ингибиторов. Ингибирование ферментов. Типы ингибирования. Регуляция активности ферментов в живых организмах и принципы регуляции метаболизма: изменение количества фермента, профермента, химическая модификация, принцип обратной связи, закон действия масс, локализация ферментов в клетке. Активность и число оборотов ферментов. /Ср/	3	12	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
	Раздел 4. Нуклеиновые кислоты: структура, свойства, функции.							
4.1	Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Нуклеотидные коферменты и переносчики соединений, их основные типы. Олиго- и полинуклеотиды. /Ср/	3	0,5	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
4.2	Выделение ДНК и РНК и изучение их свойств /ЛПЗ/	3	2	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
4.3	Нуклеиновые кислоты. История изучения нуклеиновых кислот. Виды нуклеиновых кислот и их основные функции. Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Углеводные компоненты: рибоза и дезоксирибоза. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Нуклеотидные коферменты и переносчики соединений, их основные типы. Олиго- и полинуклеотиды /Ср/	3	12	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
	Раздел 5. Углеводы: структура, свойства, функции							
5.1	Углеводы и их биологическая роль. Химический состав и свойства. Стереохимия углеводов. /Ср/	3	0,5	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
5.2	Реакционноспособность углеводов. /ЛПЗ/	3	0	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			

5.3	Классификация углеводов. Альдо- и кетосахара. Моносахариды, их изомерия и конформации. Важнейшие представители моносахаридов, их структура, свойства и распространение в природе. Гликозиды. Олигосахариды, их свойства и биологическая роль. Сахароза, лактоза, мальтоза, стахиоза. Полисахариды: состав, типы связей, ветвление. Классификация полисахаридов. Важнейшие представители: крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин, пектиновые вещества. Участие полисахаридов в регуляции клеточного метаболизма /Ср/	3	2	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
	Раздел 6. Липиды: структура, свойства, функции.							
6.1	Липиды, общие свойства и их биологическая роль. Строение и свойства жирных кислот. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Классификация, изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Незаменимые жирные кислоты. /Ср/	3	1	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
6.2	Липопротеины. Иодирование, окисление, омыление жиров. Иодное число, кислотное число. /ЛПЗ/	3	0,5	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
6.3	Биологические мембраны, их структура и функции. Роль липидов, белков и углеводсодержащих соединений в их организации. Мицеллы и липосомы. Химическая гетерогенность фосфолипидов мембраны. Холестерин. Модель биологических мембран Сингера -Никольсона. Периферические и интегральные белки мембран. Гликолипиды. Физико-химические свойства двойной фосфолипидной мембраны (проницаемость, динамичность, асимметричность, замкнутость). /Ср/	3	10	ОПК-7.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			
	Раздел 7. Витамины: структура, свойства, функции. Гормоны: структура, функции							
7.1	Определение витаминов в живых объектах /ЛПЗ/	3	0	ОПК-7.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2			

7.2	зачет /КА/	3	0,1	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-1.4	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Комов В. П., Шведова В. Н.	Биохимия в 2 ч. Часть 2.: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л1.2	Комов В. П., Шведова В. Н.	Биохимия: Учебник Для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Борисова Г. Г., Ермошин А. А., Малева М. Г., Чукина Н. В.	Биохимия растений: вторичный обмен: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Савина О. В.	Биохимия растений: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.3	Комов В. П., Шведова В. Н.	Биохимия в 2 ч. Часть 1.: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л2.4	Новокшанова А. Л.	Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 2.: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.5	Комов В. П., Шведова В. Н.	Биохимия: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ершов Ю. А., Зайцева Н. И., Щукин С. И.	Биохимия: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.2	Новокшанова А. Л.	Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 1.: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.3		Биохимия: методические указания	Самара: СамГАУ, 2021

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Биохимик
Э2	Биохимия

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8

6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.3	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-203	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Специализированная мебель, доска настенная, акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W, персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-404	Помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		Специализированная мебель на 10 посадочных мест, доска настенная. Стенды настенные: периодическая система элементов Д.И. Менделеева, химические свойства металлов, физические свойства металлов. Штативы, доска для сушки посуды, электроплитка, весы, аппарат для встряхивания, мешалка магнитная. Комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении вех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции; практические занятия; самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение тестовых заданий, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзамену); консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Содержание лекций определяется рабочей программой курса.

Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами,

вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере лучше изучить проблему.
С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену.
Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, доклады и проч.). Их выполнение призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой дисциплины, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.
Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.
Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний обучающемуся рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:
1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.
2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.
3. Согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.
4. По завершении отдельных тем передавать выполненные работы (тестирование) преподавателю.
При успешном прохождении рубежных контрольных испытаний обучающийся может претендовать на сокращение программы промежуточной (итоговой) аттестации по дисциплине.
Сценарий изучения дисциплины строится на основе учета нескольких важных моментов:
- большой объем теоретического материала, подлежащий рассмотрению;
- ограниченное количество аудиторных часов, отведенное на изучение дисциплины.
В связи с названными проблемами обучение строится следующим образом. На лекциях преподаватель дает общую характеристику рассматриваемого вопроса. Во время лекции рекомендуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые определения по пройденной теме. Во время лекционного занятия необходимо фиксировать все спорные моменты и проблемы, потом обратить внимание при самостоятельном изучении.
При подготовке к практическому занятию обязательно требуется изучение дополни-тельной литературы по теме занятия. При этом следует учитывать необходимость обязательной аргументации собственной позиции. Во время практических занятий рекомендуется активно участвовать в обсуждении рассматриваемой темы, выступать с подготовленными заранее докладами и презентациями.
Самостоятельная работа должна соответствовать графику прохождения программы дисциплины.
Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа, которая может осуществляться индивидуально и под руководством преподавателя. Самостоятельная работа предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому практическому занятию.
Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется непосредственно в процессе аудиторных занятий, в контакте с преподавателем вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и творческих задач.
Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
При изучении каждой дисциплины организация самостоятельной работы должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:
1) внеаудиторная самостоятельная работа;
2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;
3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа.
В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны выполнить следующие виды самостоятельной работы:
• самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты и др.);
• оформление и подготовка вопросов к практическому занятию;
• подготовка к контрольному тестированию по темам дисциплины.
Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач обучающегося. Работа с литературой включает следующие этапы:
1. Предварительное знакомство с содержанием;
2. Углубленное изучение текста с преследованием следующих целей: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; логическое обоснование главной мысли и выводов;

3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, для участия в научных исследованиях.
4. Составление тезисов.
Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:
1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;
2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. От-дельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или в отдельной тетради. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);
3) составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д.
Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.
Задачи преподавателя по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся:
1. Составление плана самостоятельной работы по дисциплине.
2. Разработка и выдача заданий для самостоятельной работы.
3. Обучение методам самостоятельной работы.
4. Организация консультаций по выполнению заданий (устный инструктаж, письменная инструкция).
5. Контроль над ходом выполнения и результатом самостоятельной работы.
Обучающийся должен знать:
- какие разделы и темы дисциплины предназначены для самостоятельного изучения (полностью или частично);
- какие формы самостоятельной работы будут использованы в соответствии с рабочей программой дисциплины;
- какая форма контроля и, в какие сроки предусмотрены.
Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу являются: учебно-методические, учебные пособия и методические указания.
Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая аттестация, экзамен. При подготовке к экзамену вначале следует просмотреть весь материал по дисциплине, отметить для себя трудные вопросы, проработать их, еще раз повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.
За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы к экзамену.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ

Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Проектирование и автоматизация биотехнологического производства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.

Рабочая программа дисциплины

Проектирование и автоматизация биотехнологического производства

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:

19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2024 протокол № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Н.И.

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026г.
Председатель МК
И.В. Горькова

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель: формирование знаний и умений в области инженерного расчета аппаратуры для биохимического и химического синтеза биологически активных веществ (БАВ), а также проектирования современных биотехнологических и химических производств.
1.2	Курс «Проектирование и автоматизация биотехнологического производства» представляет собой специальный инженерный курс для будущих инженеров-технологов по направлению «Биотехнология» с учетом региональных требований в данной области знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Студент должен иметь представление:
2.1.2	о современных подходах к проектированию биотехнологических и химико-фармацевтических производств и отдельных стадий технологического процесса;
2.1.3	о реакционной аппаратуре биотехнологических и химико-фармацевтических производств;
2.1.4	о тенденциях развития аппаратурного оформления и перспективах совершенствования технологии биотехнологического синтеза БАВ
2.1.5	Основы биотехнологии
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы биотехнологии
2.2.2	Технология белка и БАВ
2.2.3	Технологическая практика

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-4: Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний
ОПК-4.1: Демонстрирует навыки проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с регламентом и санитарно-гигиеническими требованиями
ОПК-4.2: Использует знания о биотехнологических объектах и процессах при проектировании процессов биотехнологического производства на основе базовых инженерных и технологических знаний
ОПК-4.3: Демонстрирует навыки проектирования новых технологических решений для поставленной технологической или научно-технической задачи в биотехнологии.

ОПК-6: Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил
ОПК-6.1: Использует знания об основных правилах оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения; основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации; нормативно-техническую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность и требования к оформлению технической документации
ОПК-6.3: Представляет результаты научной, научно-технической, инновационной технологической деятельности в виде отчетов, научных публикаций; демонстрирует навыкаи работы с методическими и нормативными материалами, технической документацией; методологией проектных работ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	14	14	14	14
Лабораторно-практические занятия	16	16	16	16
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30	30	30	30
Контактная работа	30,2	30,2	30,2	30,2
Сам. работа	141	141	141	141
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 30

самостоятельная работа 141

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Модуль1. Современные приборы в биотехнологии							
1.1	Ферментеры и ферментационные комплексы /Лек/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3			
1.2	Оборудование в биотехнологическом производстве /Лек/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			

1.3	Введение в предмет /Лек/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
1.4	Типовая реакционная аппаратура химических производств, ее материал и детали /Лек/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
1.5	Основы технологического и строительного проектирования биотехнологических и химико-фармацевтических производств /ЛПЗ/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
1.6	Типовая реакционная аппаратура химических производств, ее материал и детали /ЛПЗ/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
1.7	/Ср/	4	34	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Модуль. 2. Проектирование биотехнологического предприятия							
2.1	Аппаратура типовых процессов биотехнологии /Лек/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
2.2	Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования материалов /ЛПЗ/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
2.3	Оборудование для хранения, транспортировки и дозирования материалов /ЛПЗ/	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
2.4	Аппаратура типовых процессов биотехнологии /ЛПЗ/	4	4	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
2.5	/Ср/	4	107	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
2.6	Экзамен /КА/	4	0,2	ОПК-6.1 ОПК-6.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пасько О. В., Автюхова О. В.	Проектирование предприятий общественного питания. Доготовочные цеха и торговые помещения: Учебное пособие Для СПО	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Пасько О. В., Автюхова О. В.	Проектирование предприятий общественного питания. Доготовочные цеха и торговые помещения: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.4	Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.5	Мишанин Ю. Ф.	Биотехнология рациональной переработки животного сырья	Санкт-Петербург: Лань, 2020
Л1.6	Винникова Т. А., Трифонова Е. Н., Булгакова И. Ю.	Биотехнология = Biotechnology: учебное пособие	Омск: ОмГТУ, 2019
Л1.7	Герасименко, В. Г.	Биотехнология: Учеб.пособие	Киев: Вища шк., 1989

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Щетинин М. П., Пасько О. В., Бураковская Н. В.	Проектирование предприятий общественного питания. Руководство к выполнению учебных проектов: Учебное пособие Для СПО	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Схиртладзе А. Г., Морозов В. В., Жданов А. В., Залеснов А. И.	Автоматизированное проектирование штампов	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л2.3	Тимирязев В. А., Схиртладзе А. Г., Солнышкин Н. П., Дмитриев С. И.	Проектирование технологических процессов машиностроительных производств	Санкт-Петербург: Лань, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Каракеян В. И., Кольцов В. Б., Кондратьева О. В.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. Часть 2.: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.2	Винаров А. Ю.	Процессы и аппараты биотехнологии. Производство белка из метана: Учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY
Э2	Портал открытых данных
Э3	Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ.

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013

6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.3	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.4	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.5	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.6	Microsoft Windows Professional 8 версия 8

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Перед изучением учебной дисциплины обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа при изучении материала дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке.

Среди основных видов самостоятельной работы студентов традиционно выделяют: подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям, зачетам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение заданий, решение задач; проведение деловых игр; участие в научной работе.

Цель самостоятельной работы обучающегося - осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная - самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; внеаудиторная - самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение,обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачёту. К началу сессии обучающийся готовит список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Выполнение домашних индивидуальных заданий, а также заданий на лабораторно-практических занятиях, решение задач. Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют индивидуальные задания. Выполнение заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемых тем, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на лабораторно-практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися. Для важнейших тем разработаны задания, задачи, тесты, в которых сконцентрирована значительная учебная информация. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий, решению задач и тестов осуществляется преподавателем с помощью

выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторно-практических занятиях. Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины При подготовке к аудиторным самостоятельным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении материала курса.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- практические занятия
- лабораторные занятия
- устный опрос
- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторно-практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, курсовые работы, индивидуальные расчеты и задачи по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к устным опросам, модулям, зачету и пр.)
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала в виде лекций-визуализаций и лекций-презентаций (предусматривающих наглядное представление материала в виде фото, рисунков, видео с использованием мультимедиа и компьютерной техники, лекций с элементами обсуждения, лекций пресс-конференций). Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; - развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальные методы решения практических задач и производственных проблем;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению материала курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.

На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной
Экспериментальной ветеринарии и

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Введение в информационные технологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Цифровой экономики и информационных технологий**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.э.н., Доцент, Польшакова Наталья Викторовна

Рабочая программа дисциплины
Введение в информационные технологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология
утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Цифровой экономики и информационных технологий

Протокол от 14.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Польшакова Наталья Викторовна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель изучения дисциплины «Информационные технологии» связана с изучением теоретических проблем организации автоматизированных информационных технологий, составляющих основу построения и функционирования автоматизированных информационных систем в прикладных областях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Информатика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-3: Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-3.1: Использует знания современных программных пакетов, оболочек и средств программирования для проведения инженерных, технологических, технико-экономических расчетов, контроля и управления, моделирования и оптимизации технологических процессов, выполнения проектных работ, визуального и графического представления информации.
ОПК-3.2: Демонстрирует навыки разработки алгоритмов и программ, современных информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления.

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
ЛПЗ	4	4	4	4
Контактная работа Контроль Зачет	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	3,75	3,75	3,75	3,75
Сам. работа	98	98	98	98
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108 Виды контроля на курсах:

в том числе:

аудиторные занятия 6 зачеты 2

самостоятельная работа 98

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1.							
1.1	Автоматизированная информационная система (АИС). структура АИС /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.2	Понятие информационной технологии. состав-ляющие информационной технологии. Автома-тизированная информационная технология. ин -струментарий информационной техно¬логии /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.3	Классификация автоматизированных информа-ционных технологий по различным признакам. Этапы развития автоматизированных информа-ционных технологий, технических средств и решаемых задач /СР/	4	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.4	Задачи информационного управления и их ме-сто в системах управления предприятием. /СР/	4	0		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.5	Структура данных и категории информацион-ных систем. Архитектура и типы данных в ор -ганизации /СР/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.6	Использование программных пакетов и моделирования /СР/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.7	Проектирование баз данных и применение СУБД Access в деятельности специалиста /СР/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.8	Системы поддержки принятия решения как составная часть корпоративной ИС. /СР/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.9	Общее представление о системах искусственного интеллекта /СР/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.10	Проектирова-ние баз дан-ных и приме-нение СУБД Access в дея-тельности специалиста /ЛПЗ/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			

1.11	Использование программных пакетов и моде-лирования /СР/	4	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.12	/Ср/	4	8		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.13	/КЗ/	4	0,1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимов В. В.	Информационные технологии в 2 т. Том 2: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Трофимов В. В.	Информационные технологии в 2 т. Том 1: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мамонова Т. Е.	Информационные технологии. Лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Советов Б. Я., Цехановский В. В.	Информационные технологии: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бороненко С. Д., Ильяшенко О. Ю., Хорошенко С. В.	Информационные технологии. Типовые модели баз данных: методические указания к выполнению лабораторных работ	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.2	Microsoft Windows 7 Professional
6.3.1.3	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Юрайт
6.3.2.2	Лань

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
3-402а	Учебная аудитория для проведения занятий семенарского		Столы, стулья на 9 посадочных	Microsoft Windows 7 Professional

	типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации		мест, рабочее место преподавателя ПЭВМ FlextronIntelCorei3 2120/4 Гб/500 Гб/DVD-RW	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год ООО "Лаборатория ММИС"
3-406а	Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду		Специализированная мебель; ПК - 9 шт.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 Microsoft Windows XP Professional Kaspersky Free
3-403	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		Специализированная мебель, кафедра, доска настенная магнитно-маркерная - 2 шт., видеокамеры- 2шт.; колонки пассивные полочные – 3 шт., ПК – 1 шт., набор беспроводной (мышь и клавиатура), крепление на монитор, проектор, ресивер, экран настенный, шкаф напольный	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семи-наров, написания учебных и творческих работ.

• Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятель-ное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подго-товки к экзамену и составляет в отдельной тетради письменный конспект ответа объемом не более 1 страницы на один вопрос (план-конспект). К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, ко-торые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период, а также тет-радь с планами-конспектами по самостоятельному изучению теоретического мате-риала дисциплины. Наличие таких планов-конспектов является одним из необхо-димых условий допуска обучающегося до сдачи экзамена.

• Подготовка к лабораторному занятиям

В ходе подготовки к лабораторному занятию обучающимся следует внима-тельно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебно-методическую и научную литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литерату-рой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не про-сто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументиро-вать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мыш-ления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретиче-ские знания в различных экономических ситуациях.

• Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой прой-денной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключе-вые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть ис-пользованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе прове-дения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопро-верки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в кото-рых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оце-нить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающи-еся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем об

-ратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.
• Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса
Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоя-тельным и контрольным работам обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• практические занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с исполь-зованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания сту-дентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложе-ние, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекци-онного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоре-тического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформлен-ные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты са-мостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при атте-стации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется до-полнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Метрология и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
д.т.н., проф., Горькова Ирина Вячеславовна

Рабочая программа дисциплины
Метрология и сертификация

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование системы знаний, умений и навыков в области стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия как основных методов обеспечения качества продукции, работ и услуг.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Метрология, сертификация являются главными инструментами обеспечения качества продукции, работ и услуг – важного аспекта коммерческой деятельности
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Стандарты и системы меджмента качества биотехнологической продукции

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-6: Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил
ОПК-6.2: Демонстрирует навыки составления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями действующих стандартов, норм и правил; выделяет оптимальные параметры проектируемых объектов; осуществляет контроль над соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов
ПК-7: Способен к осуществлению работ по подтверждению соответствия продукции и системы управления качеством
ПК-7.1: Демонстрирует навыки по выполнению мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции к подтверждению соответствия и аттестации
ПК-7.2: Анализирует национальную и международные нормативные базы в области документооборота систем управления качеством, структуру и назначение основных видов документов системы управления качеством в области биотехнологии

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	**3**		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторно-практические занятия	6	6	6	6
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10,1	10,1	10,1	10,1
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах:
в том числе:		
аудиторные занятия	10	зачеты 3
самостоятельная работа	58	
часов на контроль	3,9	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Законодательная база метрологии. Предмет и задачи метрологии							
1.1	Нормативное обеспечение работ по обеспечению единства измерений (лекция - беседа) /Лек/	3	0,25	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
1.2	Научные основы метрологического обеспечения производства и эксплуатации изделий (проблемная лекция) /Лек/	3	2	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
1.3	Качество измерений и способы его достижения /Лек/	3	0,5	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
1.4	Выбор методов и средств измерений. Общая методика. Метрологические характеристики средств измерений /ЛПЗ/	3	2	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			

1.5	Метрология как наука и практическая деятельность. Законодательная метрология. История метрологии. Метрическая конвенция. Метрология и качество измерений /Ср/	3	1,25	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
	Раздел 2. Средства измерений и их метрологические и технические характеристики							
2.1	Метрологические и технические характеристики СИ (лекция - визуализация) /Ср/	3	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.9 Э3 Э9			
2.2	Средства, методы и погрешность измерений /Ср/	3	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
2.3	Метрологическая надежность и межповерочный интервал /Ср/	3	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.9 Э3 Э9			
2.4	Определение размерности единиц физических величин /Ср/	3	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.9 Э3 Э9			
2.5	Определение погрешности измерения линейных размеров деталей универсальными СИ /ЛПЗ/	3	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э3 Э9			

2.6	Деловая игра «Составление локальной поверочной схемы для СИ» /ЛПЗ/	3	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
2.7	Правовые основы обеспечения единства измерений. Функции метрологической службы предприятия /Ср/	3	2	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э3 Э9			
2.8	Понятие величины. Размер, размерность и числовые значения величины. Единицы и шкалы измерений. Система единиц. Кратные и дольные значения единиц. Понятие эталона единицы величины. Определение и назначение эталонов. Эталоны основных единиц Международной СИ Виды измерений. Методы измерений. Диапазоны и пределы измерений. Меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки и системы, системы (средства) измерительного контроля и диагностики. Эталоны и рабочие СИ. Типы и группы СИ. Эксплуатационные характеристики СИ. /Ср/	3	4	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э3 Э9			
	Раздел 3. Стандартизация, значение для общества, государственная система стандартизации в РФ, международная система и сотрудничество							
3.1	Основные положения государственной системы стандартизации /Лек/	3	0,25	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
3.2	Международная система стандартизации и сотрудничество в этой области /Ср/	3	2	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			

3.3	Технические регламенты /Ср/	3	4	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
3.4	Анализ структуры стандартов разных видов. Сравнительный анализ /Ср/	3	6	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
3.5	Межгосударственной (МГСС) и Государственной систем стандартизации (ГСС) /Ср/	3	4	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
3.6	Теоретическая конференция «Поверочные схемы и эталоны» /ЛПЗ/	3	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
3.7	Работа со стандартами Государственной системы стандартизации /Ср/	3	4	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
3.8	Системы стандартизации по основным направлениям, принятым в России, и принципы стандартизации. Типовое содержание стандарта на техническую продукцию. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов /Ср/	3	7,75	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
	Раздел 4. Сертификация							
4.1	Испытания и утверждение типа СИ /Ср/	3	2	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			

4.2	Лицензирование изготовления и ремонта СИ /Лек/	3	0,5	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9			
4.3	Правила и порядок сертификации /Лек/	3	0,5	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э9			
4.4	Аккредитация и взаимное признание сертификации /Ср/	3	2	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
4.5	Вид и содержание сертификата соответствия на продукцию /ЛПЗ/	3	1	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Э3 Э9			
4.6	Правила и порядок проведения сертификации продукции /Ср/	3	4	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
4.7	Организационная структура, государственная аккредитация и лицензирование органов сертификации. Структура государственных органов по сертификации продукции и услуг. Испытательные лаборатории. Аккредитация органов сертификации и испытательных лабораторий /Ср/	3	11	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			
4.8	Зачет /КА/	3	0,1	ПК-7.1 ПК-7.2 ОПК-6.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.9 Э3 Э9			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Степанова Е. А., Скулкина Н. А., Волегов А. С.	Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Сергеев А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.4	Лифиц И. М.	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.5	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.6	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мурашкина Т. И., Мещеряков В. А., Бадеева Е. А., Шалобаев Е. В.	Метрология. Теория измерений: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Латышенко К. П., Гарелина С. А.	Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.3	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 2 т: Учебник Для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2015
Л2.4	Латышенко К. П., Первухин Б. С.	Метрология и измерительная техника. Микропроцессорные анализаторы жидкости: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.5	Жуков В. К.	Метрология. Теория измерений: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.6	Мещеряков, В. А., Бадеева, Е. А., под общ. ред. Т. И. Мурашкиной	Метрология. Теория измерений: учебник для академического бакалавриата	М.: Юрайт, 2019
Л2.7	Викулина, В. Б., Викулин, П. Д.	Метрология. Стандартизация. Сертификация: учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.8	Дерюшева, Т. В.	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сергеев А. Г., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник и практикум Для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2015
Л3.2	Бессонова Л. П., Антипова Л. В.	Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия продуктов животного происхождения: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.3	Сергеев А. Г., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.4	Атрошенко Ю. К., Кравченко Е. В.	Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.5	Райкова Е. Ю.	Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.6	Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Тесленко Е. В., Куликова Е. А.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л3.7	Денисьев, С. А., Кузнецов, Ю. А.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2016
Л3.8	Денисьев, С. А., Чернышов, Н. С.	Сборник тестов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2016
Л3.9	Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Зимина Е. В., Куликова Е. А., Под р. К.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: Учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	качество, сертификация, регламенты
Э2	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»
Э3	РОССТАНДАРТ. Информационные ресурсы управления метрологии
Э4	РОССТАНДАРТ. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений
Э5	РОССТАНДАРТ. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Э6	Метрология. Метрология, стандартизация и сертификация
Э7	ГАРАНТ.RU-Информационно-правовой портал
Э8	Сайт поддержки конференции-выставки «Информационные технологии в образовании» (ИТО)
Э9	Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2022 год
6.3.1.3	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.4	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и		специализированная мебель, доска настенная, рабочее	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		место преподавателя	Russian Edition 2021 год
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-203	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Специализированная мебель, доска настенная, акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W, персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции; лабораторные занятия; практическую подготовку; устный опрос; тестирование; самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.).

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и

сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.
Подготовка к учебным занятиям.
В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Выполнение индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль.
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Психология самопознания и саморазвития

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Истории, философии и русского языка**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
кандидат филологических наук, доцент, Шитакова Н.И.

Рабочая программа дисциплины
Психология самопознания и саморазвития

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Истории, философии и русского языка

Протокол от 31.01.2026 г. № 6

Зав. кафедрой Майоров Анатолий Александрович

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Развитие у обучающихся способности к самопознанию и саморазвитию, что позволит осуществить качественную подготовку к профессиональной деятельности в соответствии с индивидуально-типологическими особенностями и сформировать стремление к активному самосозиданию себя как личности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дисциплина «Психология самопознания и саморазвития» относится к числу гуманитарных дисциплин. Она тесно связана с такими дисциплинами, как «Философия» и «Культура речи и деловое общение», владение которыми позволяет адекватно формулировать и выражать собственные мысли, грамотно строить коммуникацию в ситуациях делового общения.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1: Устанавливает траекторию саморазвития
УК-6.2: Планирует траекторию своего профессионального развития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.3: Управляет своим временем в процессе саморазвития

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторно-практические занятия	4	4	4	4
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6,1	6,1	6,1	6,1
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах:
в том числе:		
аудиторные занятия	6	зачеты 1
самостоятельная работа	62	
часов на контроль	3,9	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. 1. Личность как субъект самопознания и саморазвития							
1.1	Введение в психологию самопознания и саморазвития /Лек/	1	2	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.2	Введение в психологию самопознания и саморазвития /Ср/	1	6	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.3	Общая характеристика саморазвития человека /Ср/	1	8	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.4	Познавательные психические процессы и их значение для саморазвития и самопознания /Ср/	1	16	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
1.5	Психология личности и человеческих взаимоотношений /ЛПЗ/	1	4	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.6	Психология личности и человеческих взаимоотношений /Ср/	1	14	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. 2. Самопознание и саморазвитие в профессиональной деятельности							

2.1	Общая характеристика делового общения /Ср/	1	6	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
2.2	Этика деловых отношений /Ср/	1	8	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
2.3	Конфликты и их роль в саморазвитии личности /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. 3. Промежуточная аттестация							
3.1	Зачет /КА/	1	0,1					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Нуркова В. В., Березанская Н. Б.	Общая психология: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.2	Молчанова О. Н.	Психология самооценки: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.3	Маралов В. Г., Низовских Н. А., Щукина М. А.	Психология саморазвития: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Диянова З. В., Щеголева Т. М.	Общая психология. Познавательные процессы: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.2	Диянова З. В., Щеголева Т. М.	Психология личности. Закономерности и механизмы развития личности: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.3	Лавриненко В. Н., Чернышова Л. И., Брега А. В., Брега Г. В., Тимохин В. В.	Психология делового общения: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Зобков В. А.	Методология личностного развития: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Рамендик Д. М.	Общая психология и психологический практикум: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л3.2	Диянова З. В., Щеголева Т. М.	Общая психология. Познавательные процессы. Практикум: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л3.3	Рамендик Д. М.	Тренинг личностного роста: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л3.4	Диянова З. В., Щеголева Т. М.	Общая психология. Личность и мотивация. Практикум: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]
Э2	Электронный каталог АИБС «МАРК-SQL» [Электронный ресурс]
Э3	ЭБС Polpred. Обзор СМИ [Электронный ресурс]

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2022 год
6.3.1.4	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.5	Microsoft Windows 10 Pro

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
3-709	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		Специализированная мебель, доска настенная, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-712	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		Специализированная мебель, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-406а	Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду		Специализированная мебель; ПК - 9 шт.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 Microsoft Windows XP Professional Kaspersky Free

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения

индивидуальных учебных заданий.
Преподавание дисциплины предусматривает:
- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практическим занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в т. ч. контрольной работы; подготовку к устным опросам, зачёту и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ её главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и её разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определённую тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.
Целями проведения лабораторных занятий являются:
- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно чётко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях выполняются предусмотренные рабочей программой практические упражнения, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.
Самостоятельное изучение теоретического материала
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачёту. К началу сессии обучающийся готовит к контактной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче зачёта). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрена контактная работа, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объёме запланированных часов.
Подготовка к учебным занятиям
В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс её обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизвести сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Выполнение индивидуальных заданий
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль и аттестация
Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к контактной работе обучающимся необходимо повторить изученный материал.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Основы российской государственности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Истории, философии и русского языка**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.и.н., Доц., Гуларян Артем Борисович

Рабочая программа дисциплины
Основы российской государственности

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Истории, философии и русского языка

Протокол от 31.01.2026 г. № 6

Зав. кафедрой Майоров Анатолий Александрович

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Сформировать представление о мировоззрении как системе взглядов и принципов, об атрибутивных смыслообразующих ценностях российского мировоззрения, выделив базовые ценности в контексте формирования основополагающих констант российской идентичности и цивилизации; способствовать получению систематических, аксиологических и ценностных представлений о мировоззрении и идентичности представителей российской цивилизации и альтернативных псевдомировоззренческих идеологических цивилизационных ориентиров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	История России
2.2.2	Правоведение

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1: Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском аспектах
Представление о современной России в разрезе социально-исторической, идейно-символической и мировоззренческой уникальности
Представление об уникальности России как страны и цивилизации
Представление об идентичности представителей Российской цивилизации и о современных вызовах этой идентичности
УК-5.2: Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.
Представление о ключевых проблемах современного мира и России
Представление о возможных механизмах решения глобальных проблем
Представления о возможных путях развития Российской цивилизации
УК-5.3: Выстраивает межкультурное взаимодействие, основываясь на принципах толерантности и гражданской ответственности
Представление о роли русской культуры в формировании национальной идентичности
Представления о культурном и историческом единстве многонационального российского народа, о важности сохранения этого единства
Представление о ценностных ориентирах российского общества, основанных на духовности и человечности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,1	16,1	16,1	16,1
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 52

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 1

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Раздел 1. Что такое Россия							
1.1	Современная Россия: цифры, факты, достижения, герои /Лек/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.6Л3.1 Э1			
1.2	Многообразие российских регионов /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.6Л3.1 Э1			
	Раздел 2. Раздел 2. Российское государство-цивилизация							
2.1	Российская цивилизация в академическом дискурсе /ЛПЗ/	1	2	УК-5.2 УК-5.3	Л1.3 Л1.6 Л1.9Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.8Л3.1			

	Раздел 3. Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации							
3.1	Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации /Лек/	1	2	УК-5.2 УК-5.3	Л1.2 Л1.9Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1			
3.2	Ценности российской государственности /ЛПЗ/	1	2	УК-5.2 УК-5.3	Л1.2 Л1.9Л2.4 Л2.6Л3.1			
	Раздел 4. Раздел 4. Политическое устройство Российской Федерации							
4.1	Власть и легитимность в конституционном преломлении /ЛПЗ/	1	2	УК-5.2 УК-5.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.2 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 5. Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны							
5.1	Россия и глобальные вызовы /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.9Л2.3 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э5 Э6			
5.2	Сценарии развития российской цивилизации /ЛПЗ/	1	2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.9Л2.6Л3.1 Э5 Э6			
5.3	Самостоятельная работа /Ср/	1	52	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3	Л1.3 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
5.4	/КА/	1	0,1					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ромашов Р. А.	Теория государства и права: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Ретюнских Л. Т.	Философия: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Лаппо-Данилевский А. С.	Методология истории в 2 ч. Часть 1. Теория исторического знания: -	Москва: Юрайт, 2021

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Бакарджиев Я. В., Рыбаков В. А., Ромашов Р. А.	Теория государства и права в 2 ч. Часть 2: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.5	Бакарджиев Я. В., Ромашов Р. А., Рыбаков В. А.	Теория государства и права в 2 ч. Часть 1: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.6	Лаппо-Данилевский А. С.	Методология истории в 2 ч. Часть 2. Методы исторического изучения: -	Москва: Юрайт, 2021
Л1.7		Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации: федеральный закон РФ N 67-ФЗ от 31.05.2002 г.	,
Л1.8	Российская Федерация. Конституция Российской Федерации.	Конституция РФ. Государственный флаг РФ. Государственный герб РФ. Государственный гимн РФ	М.: Астрель, 2012
Л1.9	Орлов, А. С., Георгиев, В. А.	История России: учебник	М.: Проспект, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Данилевский Н. Я.	Россия и Европа: -	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Козлова, Е. И., Кутафин, О. Е.	Конституционное право России: Учебник	М.: Юристъ, 1995
Л2.3	Ахиезер, А. С., Рябова, М. Э.	Социальная философия в усложняющемся мире	,
Л2.4	под ред. А. А. Радугина	История России (Россия в мировой цивилизации): курс лекций	М.: Библионика, 2007
Л2.5	Финогентов, В. Н.	Религиозный ренессанс или философия гуманизма? Мировоззренческий выбор современной культуры	М.: Либроком, 2009
Л2.6	редкол.: А. Д. Некипелов и др.	Новая Российская энциклопедия. В 12 т.	М.: Энциклопедия : ИНФРА-М, 2014
Л2.7	Старцева, В. С., Финогентов, В. Н.	Исторические модификации трансгуманизма	,
Л2.8	Шпенглер О., Франковский А. А.	Закат Европы: -	Москва: Юрайт, 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1		История (история России, всеобщая история): методические указания	пос. Караваево: КГСХА, 2020

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Информационно-правовой портал
Э2	Российская компьютерная справочно-правовая система
Э3	Президент Российской Федерации: официальный сайт
Э4	Правительство РФ: официальный сайт
Э5	Национальные проекты России: официальный сайт
Э6	Государственные программы РФ: официальный сайт

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013

6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.3	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.4	Microsoft Office 2013 стандарт
6.3.1.5	Microsoft Office 2013 Russian Academic
6.3.1.6	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.7	Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic версия 2012
6.3.1.8	Microsoft Office 2003
6.3.1.9	Microsoft Windows 2000
6.3.1.10	Kaspersky Free
6.3.1.11	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2022 год

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
3-709	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		Специализированная мебель, доска настенная, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
3-712	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		Специализированная мебель, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• практические занятия
• самостоятельную работу,
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал может сопровождаться конкретными примерами.
Целями проведения практических занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения;
• приобретение навыков анализа полученных результатов;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала (устный опрос).
На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др.
Самостоятельная работа обучающихся предусматривает:

• Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. При возникновении затруднений в ходе самостоятельного изучения тем, обучающийся может обратиться за консультацией к преподавателю.
• Подготовка к практическим занятиям.
В ходе подготовки к практическим занятиям обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебно-методическую и научную литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.
С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в практической работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных экономических ситуациях.
• Выполнение домашних заданий.
Для закрепления теоретического материала и получения практических навыков обучающиеся выполняют домашние задания. Выполнение домашних заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на практических занятиях. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.
Консультации преподавателя для обучающихся проводятся в соответствии с утвержденным на кафедре графиком. Консультации могут быть индивидуальными или групповыми, проводиться в соответствующих аудиториях или в информационно-образовательной среде вуза.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Общественный проект "Обучение служением"

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
Лушников Алексей Валерьевич

Рабочая программа дисциплины
Общественный проект "Обучение служением"

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Проектная деятельность в соответствии с подходом «Обучение служением» реализуется для развития гражданственности путём реализации социально ориентированного проекта с использованием профильных знаний и умений, полученных в учебном процессе. Таким образом, обучение служением как педагогическая технология интегрирует обучение и воспитание, академические знания и практический опыт их применения ради позитивных социальных изменений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.45
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Важнейшим свойством проектной деятельности студентов является выход за пределы образовательной организации и взаимодействие с внешними партнерами. Таким образом, данная деятельность носит ключевой характер для развития у студентов навыков практической работы с людьми (работы в коллективе, проведения переговоров, управления проектами и т.д.). В развитии этих навыков нуждаются все студенты университета, вне зависимости от профессиональной специализации, а проектная деятельность, реализуемая во взаимодействии с внешними партнерами, является главным механизмом формирования и развития у студентов образовательной организации необходимых компетенций для последующего активного участия в жизни общества.
2.1.2	Культура речи и деловое общение
2.1.3	Основы экономической безопасности и финансовой грамотности
2.1.4	Проектная деятельность
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектная деятельность
2.2.2	Управление проектом
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1: Выполняет поиск необходимой информации для решения поставленной задачи
УК-1.2: Проводит критический анализ и обобщает результаты анализа
УК-1.3: Использует системный подход для решения поставленных задач
УК-1.4: Определяет требования и ожидания заинтересованных сторон с учётом социального контекста

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
УК-2.2: Выбирает оптимальный способ решения задач
УК-2.3: Учитывает действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
УК-2.4: Целенаправленно использует академические знания и умения для достижения целей социально ориентированного проекта и общественного развития

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1: Учитывает принципы социального, делового и личностного взаимодействия
УК-3.2: Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-3.3: Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи
УК-3.4: Учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учётом своей роли в команде для достижения целей общественного развития

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1: Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском аспектах
УК-5.2: Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.
УК-5.3: Выстраивает межкультурное взаимодействие, основываясь на принципах толерантности и гражданской ответственности
УК-5.4: Эффективно применяет рефлексивные практики для осмысления результатов и присвоения опыта реализации социально ориентированных проектов; осознания взаимосвязей между академическими знаниями, гражданственностью и позитивными социальными изменениями

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Контактная работа Контроль Зачет	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	3,75	3,75	3,75	3,75
Сам. работа	62	62	66	66
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работа 66

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Введение в социальное проектирование							
1.1	Социально ориентированные НКО и специфика взаимодействия с ними. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			

1.2	Социальный проект и особенности социально ориентированного проектирования. /СР/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
1.3	Выявление актуальных социальных проблем и разработка социального проекта. 4. Ресурсное обеспечение социального проекта /СР/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
1.4	Планирование социального проекта: методы реализации, инструменты проектной деятельности и ожидаемые результаты. /СР/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Анализ ситуации и постановка проблемы							
2.1	Идентификация проблемы. Сбор данных и анализ /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Выработка гипотезы проектного решения и её проверка							
3.1	Создание гипотезы. Планирование эксперимента. Реализация и оценка. Анализ и заключение /СР/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4. Разработка и защита паспорта проекта							

4.1	Определение общих целей. Выработка описания проекта. /СР/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.2	Определение задач и плана работы. Оценка необходимых ресурсов. Защита паспорта проекта. /СР/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 5. Реализация общественного проекта							
5.1	Прототипирование. Разработка и реализация /СР/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
5.2	Тестирование и улучшение. Оценка проекта /СР/	1	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
5.3	/Ср/	1	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 6. Подведение итогов и рефлексия деятельности							

6.1	Анализ выполненных целей. Оценка достигнутых результатов. Рефлексия и уроки, извлечённые из проекта. Оценка собственного вклада. /СР/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.2	/КЗ/	1	0,25	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Иванов, М. Ф., Макущенко, М. П., Тарасов, А. С.	Управление проектами и изменениями: практикум для студентов направления подготовки 08.03.01 «строительство»	Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021
Л1.2	Миндлин Ю. Б., Лебедев Н. А., Лисейкина О. В.	Управление проектами: учебное пособие	Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Марченко, Е. М., Глазкова, В. В.	Методические подходы к оценке эффективности инвестиций в социальные проекты	,
Л2.2	Синенко, С. А., Славин, А. М., Жадановский, Б. В.	Управление проектами: учебно-практическое пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Преображенская, Т. В., Муртазина, М. Ш., Алетдинова, А. А.	Управление проектами: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Загеева, Л. А., Маркова, Е. С.	Управление проектами: учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы	
Э1	добро.рф
Э2	Научная электронная библиотека. «КиберЛенинка»
Э3	Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из кампусной сети ФГБОУ ВО Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.3	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.4	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2023 год
6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)				
Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
ИСИ-303	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:	Лек	Стулья, столы на 50 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя: - Ноутбук; - Рулонный настенный экран; - Кабели коммутации; - Колонки; - Проектор.	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 2013 стандарт Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
ИСИ-207	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:	Пр	Столы, стулья на 26 посадочных мест, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование переносного типа, доска настенная	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 2013 стандарт Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
ИСИ-207	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:	Зачёт	Столы, стулья на 26 посадочных мест, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование переносного типа, доска настенная	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 2013 стандарт Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
ИСИ-209	Помещение для самостоятельной работы	Ср	Столы, стулья на 12 посадочных мест; комплект компьютерной техники в сборе (Рабочая станция в составе: ПЭВМ Flextron Intel Pentium G860 / ОЗУ4 Гб/500Гб/ DWD-RW/450W, монитор ACER, клавиатура, мышь) в количестве 11 единиц с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную	ООО "Лаборатория ММИС" Microsoft Windows Professional 8 версия 8 Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

			информационно-образовательную среду Орловского ГАУ, доска настенная.	
ИСИ-204	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Пр	Рабочее место обучающегося в количестве 9 единиц в составе: Специализированная мебель, ПЭВМ Flextron (Ci5/8Гб/1000Гб/DWD-RW/450W), монитор Samsung S-22C450B, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, доска настенная	ООО "Лаборатория ММИС" Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, подготовку к устным опросам, экзамену и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Каждая лекции раскрывает сущность темы и анализирует ее главные положения. На первой лекции доводится до обучающихся структура дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемая литература. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция охватывает определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины изложение лекционного материала происходит с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Подготовка к практическим занятиям. В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию. В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала. Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Задания для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения лабораторных занятий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины и информационной образовательной среде образовательной организации.

Выполнение индивидуальных заданий. Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и

аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования, обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль и промежутзаочная аттестация. Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к аудиторным занятиям, обучающимся необходимо повторить изученный материал. Обучающийся получает допуск к сдаче зачета (промежутзаочная аттестация) при успешном выполнении вех видов учебных занятий.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной биотехнологии и ветеринарной
_____Зомитева Галина Михайловна
27.02 2026 г.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Введение в проектную деятельность

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.с.-х.н., доцент, Гагарина Ирина Николаевна

Рабочая программа дисциплины
Введение в биотехнологию

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	1.1 выработка у студентов системы знаний и четкого представления о том, что является предметом и задачами
1.2	1.2 биотехнологии, выделяющих ее в самостоятельную дисциплину; истоки биотехнологических знаний и
1.3	1.3 перспективы развития в мире, России, регионе и области. Эта общая цель конкретизируется путем решения в
1.4	1.4 процессе обучения частных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.36
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	перед изучением дисциплины "Введение в биотехнологию" обучающиеся знакомятся с курсом "Общей биологии и
2.1.2	микробиологии", "Органической химией и химией БАВ"
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Освоение дисциплицы "Введение в биотехнологию" предшествует изучению дисциплин "Методы
2.2.2	экспериментальных исследований в биотехнологии", "Экобиотехнология", "Основы биоконверсии", "Полимеры
2.2.3	медико-биологического назначения"

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.7: Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.3: Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составление отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,1	12,1	12,1	12,1
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 56

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Характеристика биотехнологической отрасли							
1.1	Значение промышленной биотехнологии ля различных отраслей народного хозяйства /Лек/	2	2	ПК-5.1 ОПК -7.3 ОПК-1.7	Л1.1Л2.2Л3.2			
1.2	Сельскохозяйственная биотехнология /Лек/	2	0	ПК-5.1 ОПК -7.3 ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.2Л3.2			
1.3	Сельскохозяйственная биотехнология /Лек/	2	1	ПК-5.1 ОПК -7.3 ОПК-1.7	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.2			
1.4	Экобиотехнологи /Лек/	2	1	ПК-5.1 ОПК -7.3 ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1			

1.5	Очистка сточных вод /ЛПЗ/	2	2	ПК-5.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1			
1.6	Синтез саматотропина /ЛПЗ/	2	2	ПК-5.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.5Л3.2			
1.7	Получение интерферонов, интерлейкинов, факторов крови /ЛПЗ/	2	1	ПК-5.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.5 Л2.4Л3.2			
1.8	Получение трансгенных растений /ЛПЗ/	2	1	ПК-5.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.5 Л2.4Л3.2			
1.9	Применение экологических процессов для решения проблем окружающей среды /Ср/	2	56	ПК-5.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.5 Л2.4Л3.2			
1.10	Экзамен /ЛПЗ/	2	2	ПК-5.1 ОПК-7.3 ОПК-1.7	Л1.2 Л1.1Л2.5 Л2.4Л3.2			
1.11	/КА/	2	0,1					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.2	Кривов, Н. В.	Сельскохозяйственная биотехнология: практикум для спо	Саратов: Профобразование, 2022
Л1.3	Зипаев, Д. В.	Биотехнология пищевых продуктов: учебное пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А.	Биотехнология. В 2 ч. Часть 2: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л2.3	Чечина О. Н.	Сельскохозяйственная биотехнология: Учебное пособие Для СПО	Москва: Юрайт, 2021
Л2.4	Антипова Л. В., Антипов С. С., Титов С. А.	Биотехнология пищи: физические методы: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.5	Назаренко Л. В., Долгих Ю. И., Загоскина Н. В., Ралдугина Г. Н.	Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Темникова, О. Е., Малолеткова, Я. В.	Молекулярная биотехнология: лабораторный практикум	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020
Л3.2	Музафаров Е. Н.	Экологическая биотехнология	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.3	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.4	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007
6.3.1.5	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.6	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.7	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.8	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.9	Microsoft Windows XP Professional
6.3.1.10	Microsoft Windows 7 Professional
6.3.1.11	Microsoft Windows 7 Professional
6.3.1.12	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic
6.3.1.13	Microsoft Win SL 8 Russian Academic версия 8
6.3.1.14	Microsoft Windows Professional 8 версия 2013
6.3.1.15	Microsoft Office 2013 Russian Academic
6.3.1.16	Microsoft Office 2013 стандарт
6.3.1.17	Microsoft Office 2013 стандарт
6.3.1.18	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.19	Microsoft Office 2010 Standard версия 2010
6.3.1.20	Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic версия 2012
6.3.1.21	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1
6.3.1.22	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1
6.3.1.23	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic
6.3.1.24	Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8
6.3.1.25	Microsoft Win SL 8.1 Russian Academict OLP версия 8.1
6.3.1.26	Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc
6.3.1.27	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

6.3.1.28	Microsoft Windows 2000
6.3.1.29	Microsoft Office 2003
6.3.1.30	Microsoft Windows 10 Pro
6.3.1.31	Kaspersky Free
6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)				
Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель , шкаф вытяжной 4 шт.; весы, рефрактометр, pH-метр, лабораторный ферментер, ротационный испаритель; бюкс стеклянный; установка для титрования; вискозимитр Оствальда; мельница лабораторная водяная баня, сухожаровой шкаф, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, источник питания, одноканальные и многоканальные пипетки переменного объема.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.
С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.
Выполнение домашних заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.
Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины. Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.
Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
Зомитева Галина Михайловна
«27» февраля 2026 г.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Проектная деятельность

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
Ярован Наталья Ивановна

Рабочая программа дисциплины
Проектная деятельность

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология
утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7__

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

Программу составил(и):

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.35
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение

УК-2.2: Выбирает оптимальный способ решения задач

УК-2.3: Учитывает действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

УК-2.4: Целенаправленно использует академические знания и умения для достижения целей социально ориентированного проекта и общественного развития

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		4		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Проектная деятельность	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	4	4	4	4	8	8
Контактная работа	4	4	4	4	8	8
Сам. работа	140	140	140	140	280	280
Итого	144	144	144	144	288	288

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288 Виды контроля на курсах:

в том числе:

аудиторные занятия	8	курсовые проекты 4
самостоятельная работа	280	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Проектная деятельность							
1.1	Работа над проектом /ПД/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.2	Работа над проектом /ПД/	3	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.3	Работа над проектом /ПД/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.4	Работа над проектом /ПД/	4	2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.5	Работа над проектом /Ср/	3	70		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.6	Работа над проектом /Ср/	3	70		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.7	Работа над проектом /Ср/	4	70		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.8	Работа над проектом /Ср/	4	70		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Харченко Л. Н.	Методика и организация биологического исследования: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Илюшечкин В. М.	Основы использования и проектирования баз данных: Учебник Для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2014
Л2.2	Васильева, Е. В.	Проектная деятельность и продвижение инноваций в систему образования	,
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Горелов Н. А., Круглов Д. В., Кораблева О. Н.	Методология научных исследований: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)				
Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.
Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Современные методы научно-технического поиска

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орел, 2026

Программу составил(и):
д.т.н., Проф., Горькова Ирина Вячеславовна

Рабочая программа дисциплины
Современные методы научно-технического поиска

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель освоения дисциплины «Современные методы научно-технического поиска и информационная безопасность»: это разработка и изучение новых и эффективных методов научно-технического поиска и информационной безопасности на биотехнологических предприятиях и в биотехнологических лабораториях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.36
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в биотехнологию
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-2: Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2.1: Использует знания о процессах, методах поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способах осуществления таких процессов и методов; современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе системы искусственного интеллекта, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы
ОПК-2.2: Демонстрирует навыки использования современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства для решения задач профессиональной деятельности; анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие информационные технологии
ПК-6: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, планированию эксперимента, обработки и представлению полученных результатов
ПК-6.1: Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии, целях и задачах исследования в профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторно-практические занятия	4	4	4	4
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6,1	6,1	6,1	6,1
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работа 62

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Научно-технический поиск							
1.1	Методология науки: определение, задачи, уровни и функции /Лек/	3	1	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
1.2	Методологические принципы научного исследования. /ЛПЗ/	3	1	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
1.3	Методологизм и антиметодологизм. /ЛПЗ/	3	1	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
1.4	Общенаучная, частная и конкретная методология /Ср/	3	11	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			

1.5	Основные методологические подходы (системный, синергетический, антропологический, аксиологический, культурологический и деятельностный). /Ср/	3	6	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
1.6	Теория как форма знания. Функции теории (систематизация, объяснение, описание). /ЛПЗ/	3	0,5	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
1.7	Наука как особый род познавательной деятельности. /ЛПЗ/	3	0,5	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
1.8	Парадигма и научное сообщество. Роль парадигмы в научном познании. /Ср/	3	11	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
1.9	Структура парадигмы (принципы, законы, модели). /Ср/	3	11	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
1.10	Сущность и содержание классической парадигмы науки. /ЛПЗ/	3	0	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
1.11	Категориальная структура научного мышления. /Ср/	3	18	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
1.12	Зачет /КА/	3	0,1	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Основные положения теории информационной безопасности информационных систем.							
2.1	Основные положения теории информационной безопасности информационных систем. /Лек/	3	0,5	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
2.2	Модели безопасности и их применение. Формальные модели безопасности /Лек/	3	0,5	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
2.3	Модели безопасности и их применение. Формальные модели безопасности /ЛПЗ/	3	0,5	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
2.4	Типизированная матрица доступа. Модель распространения прав доступа Take-Grant. Мандатная модель БеллаЛаПадулы. /ЛПЗ/	3	0,5	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
2.5	Наука как особый род познавательной деятельности. Понятие «парадигма». Парадигма и научное сообщество. Роль парадигмы в научном познании. Структура парадигмы (принципы, законы, модели). /Ср/	3	2	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			
2.6	Средства операционной системы. Средства резервирования данных. Проверка целостности. Способы и средства восстановления работоспособности. /Ср/	3	3	ПК-6.1 ОПК -2.1 ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Паничев С. А., Паничева Л. П., Волкова С. С.	Математические модели в естественных науках: химия: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Герасименко, В. Г.	Биотехнология: Учеб.пособие	Киев: Вища шк., 1989
Л1.3	Альферманн, А. В., Бергманн, В., Пер.с англ.В.И.Негрука	Биотехнология сельскохозяйственных растений	М.: Агропромиздат, 1987
Л1.4	Светлов С.В.	Биотехнология - новые перспективы интеллектуальной собственности и инноваций	,
6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы			
Э1	Э1 Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ.		
Э2	Э3 Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»)		
Э3	Э6 Научная электронная библиотека eLIBRARY		
6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства			
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8		
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013		
6.3.1.3	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed		
6.3.1.4	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007		
6.3.1.5	ООО "Лаборатория ММИС"		
6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)				
Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, камера для вертикального электрофореза, лиофильная сушка; рефрактометр; ультразвуковой дезинтегратор; мешалка магнитная; центрифуга лабораторная; анализатор влажности, лабораторный	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

			комплекс для проведения ПЦР-анализа, pH-метр, весы	
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Перед изучением учебной дисциплины обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа при изучении материала дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке.

Среди основных видов самостоятельной работы студентов традиционно выделяют: подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям, зачетам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение заданий, решение задач; проведение деловых игр; участие в научной работе.

Цель самостоятельной работы обучающегося - осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная - самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; внеаудиторная - самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение,обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачёту. К началу сессии обучающийся готовит список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Выполнение домашних индивидуальных заданий, а также заданий на лабораторно-практических занятиях, решение задач. Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют индивидуальные задания. Выполнение заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемых тем, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на лабораторно-практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися. Для важнейших тем разработаны задания, задачи, тесты, в которых сконцентрирована значительная учебная информация. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий, решению задач и тестов осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторно-практических занятиях.

Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины При подготовке к аудиторным самостоятельным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении материала курса.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- практические занятия
- лабораторные занятия
- устный опрос
- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторно-практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, курсовые работы, индивидуальные расчеты и задачи по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к устным опросам, модулям, зачету и пр.)
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В

дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала в виде лекций-визуализаций и лекций-презентаций (предусматривающих наглядное представление материала в виде фото, рисунков, видео с использованием мультимедиа и компьютерной техники, лекций с элементами обсуждения, лекций пресс-конференций).
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
 установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления;
 умение выбирать оптимальные методы решения практических задач и производственных проблем;
 обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
 контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению материала курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Планирование эксперимента и обработка данных

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.

Рабочая программа дисциплины
Планирование эксперимента и обработка данных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	приобретение обучающимися базовых знаний методологических основ исследований в биотехнологии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.35
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы биотехнологии
2.1.2	Основы биохимии
2.1.3	Современные методы научно-технического поиска
2.1.4	Введение в биотехнологию
2.1.5	Объекты биотехнологии
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектирование и автоматизация биотехнологического производства
2.2.2	Основы биотехнологии
2.2.3	Основы биохимии

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-6: Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил
ОПК-6.1: Использует знания об основных правилах оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения; основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации; нормативно-техническую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность и требования к оформлению технической документации
Использует знания об основных правилах оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения; основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации
Использует знания об основных правилах оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения; основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации; нормативно-техническую документацию
Использует знания об основных правилах оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения; основные правила разработки стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; правила оформления проектно-конструкторской документации; нормативно-техническую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность и требования к оформлению технической документации
ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.1: Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логики проведения эксперимента в профессиональной деятельности
Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики
Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики
Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логики проведения эксперимента в профессиональной деятельности
ОПК-7.2: Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам
Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов
Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов
Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам

ОПК-7.3: Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составление отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов
Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных
Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных
Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составление отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

ПК-6: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, планированию эксперимента, обработки и представлению полученных результатов
ПК-6.1: Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии, целях и задачах исследования в профессиональной деятельности
Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта
Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии
Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии, целях и задачах исследования в профессиональной деятельности
ПК-6.2: Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований, подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований
Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований
Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований, подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
ПК-6.3: Анализирует нормативную документацию и научно-техническую информацию в области биотехнологий, демонстрирует навыки по оформлению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ
Анализирует нормативную документацию и научно-техническую информацию в области биотехнологий, демонстрирует навыки по оформлению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Анализирует нормативную документацию и научно-техническую информацию в области биотехнологий, демонстрирует навыки по оформлению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Анализирует нормативную документацию и научно-техническую информацию в области биотехнологий, демонстрирует навыки по оформлению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,2	16,2	16,2	16,2
Сам. работа	119	119	119	119
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 119

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Модуль 1. Методы и средства научного эксперимента							
1.1	Эксперимент как предмет исследования /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.2	Научное исследование /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			

1.3	Основы методологии научного исследования /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.4	Преимущества недостатки лабораторного и промышленного эксперимента /Ср/	2	14	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.5	Научные исследования в области биотехнологии /Ср/	2	9	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.6	Основные параметры случайных величин /ЛПЗ/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.7	Построение графиков и диаграмм для экспериментальных значений /ЛПЗ/	2	2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.8	Интервальное оценивание /ЛПЗ/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
1.9	Проверка статистических гипотез /ЛПЗ/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
	Раздел 2. Модуль 2. Методы и средства научного эксперимента							
2.1	Подготовительный этап научно-исследовательской работы /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.2	Планирование и постановка многофакторного эксперимента, составление математической модели /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.3	Корреляция показателей качества и безопасности биотехнологической продукции /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			

2.4	Корреляция экспериментальных значений /ЛПЗ/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.5	Регрессионный анализ экспериментальных данных /ЛПЗ/	2	2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
2.6	Факторный дисперсионный анализ /Ср/	2	12	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
	Раздел 3. Модуль 3. Планирование эксперимента и обработка данных							
3.1	Анализ результатов биотехнологического эксперимента /Ср/	2	14	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.2	Исследование кинетических закономерностей в биотехнологии пищевых продуктов /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.3	Методология исследования роста клеточных популяций /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.4	Моделирование кинетики ферментативных реакций /Ср/	2	4	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.5	Моделирование процессов периодического культивирования микроорганизмов /Ср/	2	10	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.6	Моделирование процессов культивирования микроорганизмов в хемостате /Ср/	2	18	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.7	Оптимизация процесса приготовления пивного сусла /Ср/	2	14	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			

3.8	Оптимизация питательной среды для культивирования пекарских дрожжей /Ср/	2	14	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.9	Моделирование ферментативного гидролиза крахмала при осахаривании разваренной массы в производстве спирта /Ср/	2	10	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			
3.10	экзамен /КА/	2	0,2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Денисов В.И., Попов А.А.	Пакет программ оптимального планирования эксперимента	М.: Финансы и статистика, 1986
Л1.2	Башина, О. Э., Спирин, А. А., Под ред.О.Э.Башиной,А.А .Спирина	Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности:Учебник	М.: Финансы и статистика, 2001

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Берикашвили В. Ш., Оськин С. П.	Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Фокичева Е. А., Алексеев М. И.	Планирование эксперимента и обработка результатов исследований: учебное пособие	Вологда: ВоГУ, 2014
Л2.3		Планирование эксперимента: учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шацов А. А., Гребеньков С. К.	Организация и математическое планирование эксперимента	Пермь: ПНИПУ, 2020
Л3.2	Пугачева, Т. М.	Планирование эксперимента: учебно-методическое пособие и варианты заданий для контрольной работы	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic версия 2012
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 2024 год
6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт
6.3.2.2	Юрайт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-100	Аудитория для лабораторных занятий	Лаб	Стол 10 шт. Стулья 20 шт. Лабораторная мебель, учебные стенды, таблицы, макеты, лабораторная посуда, химические реактивы, мойка для посуды. Приборы: микроскопы МБС- 1; весы ВК-600, весы ВК-300, pH-метр-иономер, хроматограф Милихром-6; спектрофотометр СФ-2000; климатокамера СМ-30/75-1000 ТВХ сушильный шкаф СМ-50/250-1000 ШС, инфракрасмный анализатор зерна марки Infratek 1241, МИНИ-ПАМ, фотопланиметр, перносной газоанализатор Li -6200, холодильник	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом

занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.Преподавание дисциплины предусматривает:
 лекции;
 лабораторные занятия;
 устный опрос;
 тестирование;
 самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
 консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.
Целями проведения лабораторных занятий являются:
 конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
 усвоение умений исследовательской работы;
 установление связей теории с практикой;
 развитие логического мышления;
 умение выбирать оптимальный метод решения;
 приобретение навыков анализа полученных результатов;
 самопознание обучающихся и саморазвитие;
 контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.
Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.
Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.
Выполнение индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль.
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____ Зомитева Галина Михайловна

27.02 2026 г..

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
Методы экспериментальных исследований в биотехнологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
кандидат биологических наук, доцент, Попова А.Ю.

Рабочая программа дисциплины
Методы экспериментальных исследований в биотехнологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2024 протокол № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	изучение современных физико-химических методов исследования, используемых при анализе биологических объектов и продуктов, получаемых при биотехнологических процессах; формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.35
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дисциплина изучается в 6 семестре. Она базируется на знаниях, полученных при изучении ряда независимых наук, таких как основы биохимии и молекулярной биологии; Общей биологии с основами микробиологии; аналитической химии
2.1.2	Общая биология и микробиология
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Изучение дисциплины позволяет перейти к изучению Биотехнологии биополимеров, мидицинской биотехнологии, пищевой биотехнологии и успешно пройти практику.
2.2.2	Технология ферментных препаратов
2.2.3	Технология метаболиков
2.2.4	Нанотехнологии

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.7: Использует знания в области биологии, микробиологии и генетики для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.1: Использует знания о применении физико-химических, биологических, микробиологических методах исследования, выборе оптимальной методики, логики проведения эксперимента в профессиональной деятельности
ОПК-7.2: Планирует и проводит научно-исследовальскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам
ОПК-7.3: Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов, объектов и явлений; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составление отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов
ПК-6: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, планированию эксперимента, обработки и представлению полученных результатов
ПК-6.2: Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований, подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	16	16	16	16
Лабораторно-практические занятия	16	16	16	16
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,2	32,2	32,2	32,2
Сам. работа	175	175	175	175
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	216	216	216	216

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

в том числе:

аудиторные занятия 32

самостоятельная работа 175

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Современные методы исследования целевого продукта в биотехнологии							
1.1	Классические методы исследования биологических объектов. Молекулярно-генетические методы исследований в биотехнологии. полимеразная цепная реакция (ПЦР). Устройство ПЦР- лаборатории. /Лек/	5	4	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л1.5 Л1.4Л2.5Л3.3			

1.2	Спектральные методы исследования в биотехнологии. Капиллярный электрофорез. Атомно-адсорбционная и атомно -эмиссионная виды спектрометрии /Лек/	5	4	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л1.4Л2.4Л3.3			
1.3	Выделение целевого продукта на при-мере биоразрушаемого пластика. Изучение распределения молекулярных масс биопластиков методом гель-фильтрации. /ЛПЗ/	5	4	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л1.4Л2.4Л3.3			
1.4	Исследование состава жирных кислот липидов, выделенных из биомассы Ralstonia Eutropha B-5786, методом хромато-масс-спектрометрии. /ЛПЗ/	5	4	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л1.4Л2.4Л3.3			
1.5	Методы выделения и очистки целевого биотехнологического продукта Биолюминесцентный твердофазный иммуноферментный анализ. Идентификация индивидуума с помо-щью генотипирования. /ЛПЗ/	5	4	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л1.4Л2.4Л3.3			
1.6	Современные методы целевого исследования в биотехнологии /Ср/	5	71	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.4			
	Раздел 2. Инженерные основы в биотехнологии							
2.1	Специфика реализации биотехнологических процессов. Обработка экспериментальных данных. Оценка правильности результатов анализа. /Лек/	5	4	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л1.3Л2.4Л3.3			
2.2	Определение величины коэффициента массоотдачи в газожидкостном биореакторе и его влияние на продуктивность биотехнологического процесса /ЛПЗ/	5	2	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л1.4Л2.4Л3.3			
2.3	Определение межфазной поверхности в газожидкостном биореакторе. /ЛПЗ/	5	2	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л1.4Л2.4Л3.3			
2.4	Комбинаторика классических и инструментальных методов исследования /Лек/	5	4	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.1Л3.4 Л3.3			
2.5	Обработка экспериментальных данных. Оценка правильности результатов анализа. /Ср/	5	104	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2			
2.6	экзамен /КА/	5	0,2	ОПК-1.7 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ПК -6.2	Л2.1Л3.1 Л3.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Живухина Е. А., Загоскина Н. В., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология. В 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л1.2	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025
Л1.3	Коничев, А. С., Егорова, Т. А., под ред. А. Ф. Коничева	Биохимия: задачи и упражнения (для самостоятельной работы студентов)	М.: КолосС, 2007
Л1.4	Рогожин, В. В.	Практикум по биологической химии: учеб.-метод. пособие	СПб.: Лань, 2006
Л1.5	Григорьев, В. С.	Практикум по биохимии с основами физической и коллоидной химии	Самара: , 2000

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тихонов, И. В., Гаврилов, В. А.	Биотехнология: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2010
Л2.2	Стрельцова Е. Д.	Методология научных исследований. Математическое моделирование как метод научного познания: учебное пособие	Новочеркасск: ЮРГПУ, 2016
Л2.3	Матвеева Е. В.	Математическое моделирование. В 2 ч. Ч. 2: учебное пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2022
Л2.4	Павловская, Н. Е., Наумкин, В. П.	Лабораторный практикум по биохимии растений: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2005
Л2.5	Алехина, Н. Д., Балнокин, Ю. В., под ред. И. П. Ермакова	Физиология растений: учебник	М.: Академия, 2005

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Полушкина И. В.	Статистические методы и математическое моделирование в психологии: учебно-методическое пособие	Тамбов: ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020
Л3.2	Матвеева Е. В.	Математическое моделирование. В 2 ч. Ч. 1: учебное пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2022
Л3.3	Панкратова, Е. М.	Практикум по физиологии растений с основами биологической химии: учеб. пособие	М.: КолосС, 2011
Л3.4	Иванова, Л. А., Войно, Л. И., под ред. И. М. Грачевой	Пищевая биотехнология: учеб. пособие	М.: КолосС, 2008

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)				
Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель , шкаф вытяжной 4 шт.; весы, рефрактометр, pH-метр, лабораторный ферментер, ротационный испаритель; бюкс стеклянный; установка для титрования; вискозимитр Оствальда; мельница лабораторная водяная баня, сухожаровой шкаф, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, источник питания, одноканальные и многоканальные пипетки переменного объема.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

 конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
 усвоение умений исследовательской работы;
 установление связей теории с практикой;
 развитие логического мышления;
 умение выбирать оптимальный метод решения;
 приобретение навыков анализа полученных результатов;
 самопознание обучающихся и саморазвитие;
 контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

Текущий контроль.

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Сельскохозяйственная биотехнология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.

Рабочая программа дисциплины
Сельскохозяйственная биотехнология

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	научить обучающихся пониманию фундаментальных основ биотехнологии, генетической инженерии, клеточных технологий, биотехнологического синтеза веществ и биоконверсии отходов с/х производства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в биотехнологию
2.1.2	Общая биология и микробиология
2.1.3	Объекты биотехнологии
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.2	Планирование эксперимента и обработка данных
2.2.3	Биотехнология кормовых добавок

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-4: Способен осуществлять контроль качества биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса
ПК-4.1: Демонстрирует навыки проведения оценки и анализа качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции на основе знаний нормативно правовых актов, локальных актов и методических материалов, регламентирующих качество биотехнологической продукции
Демонстрирует навыки проведения оценки и анализа качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции на основе знаний нормативно правовых актов, локальных актов и методических материалов
Демонстрирует навыки проведения оценки и анализа качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции на основе знаний нормативно правовых актов, локальных актов и методических материалов
Демонстрирует навыки проведения оценки и анализа качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции на основе знаний нормативно правовых актов, локальных актов и методических материалов, регламентирующих качество биотехнологической продукции
ПК-4.2: Демонстрирует навыки проведения контроля параметров производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки
Демонстрирует навыки проведения контроля параметров производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств
Демонстрирует навыки проведения контроля параметров производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств
Демонстрирует навыки проведения контроля параметров производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки
ПК-4.3: Использует знания о правилах приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методах и средствах проведения анализа, устройстве и правилах эксплуатации основных систем и производственного оборудования в биотехнологической организации при анализе соответствия качества биотехнологической продукции и оценивает потенциальные риски снижения качества
Использует знания о правилах приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методах и средствах проведения анализа, устройстве и правилах эксплуатации основных систем и производственного оборудования в биотехнологической организации
Использует знания о правилах приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методах и средствах проведения анализа, устройстве и правилах эксплуатации основных систем и производственного оборудования в биотехнологической организации при анализе соответствия качества биотехнологической продукции
Использует знания о правилах приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методах и средствах проведения анализа, устройстве и правилах эксплуатации основных систем и производственного оборудования в биотехнологической организации при анализе соответствия качества биотехнологической продукции и оценивает потенциальные риски снижения качества
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.2: Демонстрирует навыки проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов
ПК-6: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, планированию эксперимента, обработки и представлению полученных результатов
ПК-6.2: Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований, подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе в форме практ.подготовки	4		4	
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14,2	14,2	14,2	14,2
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 14

самостоятельная работа 121

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Модуль 1. Биотехнологии для растениеводства							
1.1	Почвенная биотехнология /Лек/	2	2	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
1.2	Бактериальные удобрения /Лек/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			

1.3	Биотехнология и сохранение генофонда растений /Лек/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
1.4	Фитобиотехнология /Лек/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
1.5	Механизмы действия почвенных микроорганизмов /Ср/	2	2	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
1.6	Использование методов генетической инженерии в фитобиотиехнологии /Ср/	2	2	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
1.7	Действие регуляторов роста на развитие растений /ЛПЗ/	2	4	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
1.8	Способы стерилизации в биотехнологии /Ср/	2	2	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
1.9	Способы стерилизации растительных эксплантов /Ср/	2	2	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
1.10	Приготовление питательных сред для культивирования /Ср/	2	2	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
	Раздел 2. Модуль 2. Биотехнология для кормопроизводства							
2.1	Биотехнологическая модификация растительного корма /Ср/	2	2	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
2.2	Производство кормового белка /Ср/	2	2	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			

2.3	Кормовые добавки биотехнологического генеза /Ср/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
2.4	Использование отходов технических производств в кормлении животных /Ср/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
2.5	Оценка качества растительных кормов /Ср/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
2.6	оценка качества кормовых дрожжей /Ср/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
2.7	Оценка качества витаминных концентратов /ЛПЗ/	2	2	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
	Раздел 3. Модуль 3. Биотехнологии для животноводства							
3.1	Биотехнология клеток животных /Ср/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
3.2	Клеточная инженерия в животноводстве /Ср/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
3.3	Генетическая инженерия в животноводстве /Лек/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
3.4	Основные характеристики клеток животных /Ср/	2	39	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
3.5	Питательные среды для выращивания клеток животных /Ср/	2	40	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			

3.6	Технология клонирования животных /Ср/	2	4	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
3.7	Биобезопасность биотехнологии для животноводства: критерии, оценка /Ср/	2	4	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
3.8	Нормативно-правовая база биотехнологии и биоинженерии /Ср/	2	4	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
3.9	Основные задачи в области сельскохозяйственной биотехнологии для России /ЛПЗ/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
3.10	Биобезопасность генно-модифицированных продуктов /Ср/	2	10	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
3.11	Использование трансгенных животных как продуцентов БАВ. /ЛПЗ/	2	1	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			
3.12	экзамен /КА/	2	0,2	ПК-6.2 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шевелуха, В. С., Калашникова, Е. А., Под ред.В.С.Шевелухи	Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник	М.: Высш.шк., 2003

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Шевелуха В.С.	Биотехнологии и биобезопасность в агропромышленном производстве	,
Л1.3	Шевелуха В.С.	Биоинженерия - стратегическое направление в биологии и иммунитете растений	,
Л1.4	Шевелуха, В. С., Калашникова, Е. А., под ред. В. С. Шевелухи	Сельскохозяйственная биотехнология: учебник	М.: Высш. шк., 1998

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Павловская Н. Е., Горькова И. В., Гагарина И. Н., Гаврилова А. Ю.	Основы биотехнологии: учебное пособие для студентов специальности 240700 «биотехнология»	Орел: ОрелГАУ, 2014
Л2.2	Павловская, Н. Е., Голышкин, Л. В.	Введение в сельскохозяйственную биотехнологию: Учеб.пособие	Орел: ОГСХА, 1998
Л2.3	Павловская, Н. Е., Голышкина, Л. В., под ред. В. В. Коломейченко	Рекомендации по семеноводству картофеля на безвирусной основе	Орел: , 1997

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Павловская, Н. Е., Гнеушева, И. А.	Методические рекомендации по применению нового комплексного средства при выращивании культуры огурца в условиях защищенного грунта	Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2015
Л3.2	Гнеушева, И. А.	Определение антифунгальной активности биопрепаратов в отношении грибов рода Fusarium [Электронный ресурс]: метод. указания к занятиям по дисциплине "Сельскохозяйственная биотехнология" для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 - Биотехнология	Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2020
Л3.3	Гнеушева, И. А., Павловская, Н. Е.	Основы биоконверсии отходов производств [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие по дисциплине "Основы биоконверсии" для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 - Биотехнология	Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2019

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя; лабораторная микроцентрифуга	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	

1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные

задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал.
Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися.
Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль.
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна
28.02 2026 г.

Биотехнология кормов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
кандидат биологических наук, доцент, Попова А.Ю.

Рабочая программа дисциплины
Биотехнология кормов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	обеспечить усвоение учащимся необходимый объём теоретических и
1.2	практических знаний по питательности кормов и повышению их качества, а также по технологиям
1.3	их заготовки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Методы экспериментальных исследований в биотехнологии
2.1.2	Основы биоконверсии
2.1.3	Стандарты и системы менеджмента качества биотехнологической продукции
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технология метаболиков
2.2.2	Технология белка и БАВ
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-4: Способен осуществлять контроль качества биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса
ПК-4.1: Демонстрирует навыки проведения оценки и анализа качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции на основе знаний нормативно правовых актов, локальных актов и методических материалов, регламентирующих качество биотехнологической продукции
ПК-4.2: Демонстрирует навыки проведения контроля параметров производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки
ПК-4.3: Использует знания о правилах приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методах и средствах проведения анализа, устройстве и правилах эксплуатации основных систем и производственного оборудования в биотехнологической организации при анализе соответствия качества биотехнологической продукции и оценивает потенциальные риски снижения качества
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности
ПК-5.2: Демонстрирует навыки проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
В том числе в форме практ.подготовки	4		4	
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,1	12,1	12,1	12,1
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 128

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Применение биотехнологий в кормопроизводстве							
1.1	Приемы эффективного применения минеральных удобрений при производстве кормов /Лек/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1Л3.2			
1.2	.Использование препаратов при обработке зернового сырья и комбикорма. /Лек/	4	1	ПК-4.1 ПК-4.3	Л1.1Л2.1Л3.1			
1.3	Силосование трав с биологическими препаратами /Лек/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1Л3.1			

1.4	Биологические консерванты и их применение в кормопроизводстве /Лек/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1Л3.1			
1.5	Современные научные разработки отечественной гигиены и токсикологии пестицидов. /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1Л3.1			
1.6	Технология комплексного применения регуляторов роста растений с удобрениями и фунгицидами. /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1Л3.1			
1.7	Способы обработки комбикорма. /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1Л2.1Л3.1			
1.8	Эффективность биологических препаратов при консервировании многолетних трав /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1Л3.1			
1.9	Составление премиксов для животных /Ср/	4	128	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1Л3.1			
	Раздел 2. зачет							
2.1	/КА/	4	0,1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1Л2.1Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Боярский, Л. Г.	Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2001

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Иванова Е. П., Скалозуб О. М.	Биотехнология кормов: учебное пособие для обучающихся направлений подготовки 35.03.03 агрохимия и агропочвоведение, 35.03.07 технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.03.04 агрономия фгбоу во приморская гсха	Уссурийск: Приморская ГСХА, 2017

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бобылев, В. С., Пигорев, И. Я.	Практикум по кормопроизводству с основами ботаники и агрономии: учеб. пособие	Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Коломейченко, В. В., Федотов, В. А., Под ред.В.В.Коломейченко,В.А.Федотова	Практикум по кормопроизводству с основами ботаники и агрономии: Учеб.пособие	М.: КолосС, 2002

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины «Биометрия» обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.
Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.
Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторных занятиях.
Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса.
Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении вех видов учебных занятий.
Преподавание дисциплины «Биометрия» предусматривает:
• лекции
• практические занятия

• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.

Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.

На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна
27.02 2026 г.

Экобиотехнология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
кандидат биологических наук, доцент, Попова А.Ю.

Рабочая программа дисциплины
Экобиотехнология

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026г
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины «экобиотехнология » является– приобретение знаний, необходимых обучающимся при проведении научных исследований, решении задач прикладного применения методов и технологий, выполнении инженерно-технологических расчетов, проектировании технологических схем в рассматриваемой области. обеспечивает будущих инженеров-биотехнологов знанием фундаментальных вопросов использования биологических методов для очистки окружающей среды от техногенных загрязнений и переработки отходов: особенностей природных экосистем, закономерностей их формирования и функционирования; специфики приоритетных антропогенных загрязнений (химических, биологических), путях их миграции в окружающей среде, абиотической и биологической трансформации; свойств микроорганизмов-биодеструкторов, методов их селекции и закономерностей функционирования в природных средах; закономерностей биотрансформации органических ксенобиотиков, природных полимеров, соединений азота, серы и металлов. Прикладные вопросы, рассматриваемые в рамках курса, включают инженерно-технологические основы использования экобиотехнологий для очистки загрязненных вод, дезодорации газовоздушных выбросов, переработки отходов, ремедиации почв.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дисциплина читается после освоения обучающимися программ по органической химии и химии биологически активных соединений, биофизической химии, биохимии, общей биологии и микробиологии, прикладной молекулярной биологии, теоретических основ биотехнологии, общей биотехнологии.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Изучение дисциплины «Экобиотехнология» формирует у обучающихся следующих
2.2.2	готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения, способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и исполь-зовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-3: Способен к мониторингу состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий
ПК-3.1: Демонстрирует навыки проведения бактериологических, токсикологических лабораторных исследований, замеров, анализов природных образцов, осуществления экологической оценки состояния территорий и использует знания о возможности применения на них природоохранных биотехнологий в профессиональной деятельности
ПК-3.2: Анализирует риски возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях и осуществляет меры профилактики с применением природоохранных биотехнологий
ПК-3.3: Демонстрирует навыки научно-исследовательских и поисковых работ в области диагностики потенциально опасных биологических объектов Понимает принципы разработки маркерных систем и протоколов проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,1	12,1	12,1	12,1
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 92

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Особенности функционирования экосистем, факторы загрязнения							
1.1	Введение. Основные особенности функционирования природных экосистем, биоценозов в природных средах /Лек/	4	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1Л2.1Л3.1			
1.2	Основные отличия экобиотехнологических методов от биотехнологических. Самоочищающая способность природных экосистем. /ЛПЗ/	4	4					
1.3	/Ср/	4	92					

	Раздел 2. Биологическая очистка экосистем							
2.1	Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов. Отходы, их воздействие на экосистемы. Микробио-логическая переработка органических отходов. /Лек/	4	2					
2.2	Переработка растительного сырья и углеводсодержащих отходов в белок одноклеточных организмов. /ЛПЗ/	4	4				4	
2.3	/КА/	4	0,1					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кузнецов, А. Е., Градова, Н. Б.	Прикладная экобиотехнология. В 2 т.: учеб. пособие	М.: БИНОМ, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тимофеева, С. С.	Современные технологии биоремедиации окружающей среды	,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кузнецов, А. Е., Градова, Н. Б.	Прикладная экобиотехнология. В 2 т.: учеб. пособие	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС"

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

1-101	Аудитории для проведения занятий лекционного типа.	Лек	Стол 10 шт. Стулья 20 шт. Специализированная мебель для лекционных аудиторий, переносной проектор	
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины «Биометрия» обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторных занятиях.

Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса.

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении вех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины «Биометрия» предусматривает:

• лекции
• практические занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому

разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Биотехнология биополимеров

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составила:
к.б.н., Костромичева Е.В.

Рабочая программа дисциплины
Биотехнология биополимеров

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучить функции, строение и свойства биополимеров;основные виды биополимеров и способы их получение и использования в различных отраслях промышленности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	перед изучением дисциплины "биотехнология биополимеров" обучающиеся знакомятся с курсом "общей биологии и микробиологии", "введением в биотехнологию","органической химией и химией БАВ", "основы биотехнологии"
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Освоение дисциплицы "Биотехнология биополимеров" предшествует изучению дисциплин "методы экспериментальных исследований в биотехнологии", "экобиотехнология", "основы биоконверсии", "Полимеры медико-биологического назначения"

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности
ПК-5.2: Демонстрирует навыки проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов
ПК-5.3: Анализирует правильность выполнения биотехнологических операций и соблюдения необходимых параметров производства, расстановку персонала по технологическим операциям и проведение биотехнологического процесса производства
ПК-7: Способен к осуществлению работ по подтверждению соответствия продукции и системы управления качеством
ПК-7.1: Демонстрирует навыки по выполнению мероприятий по результатам государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля внедрения и соблюдения стандартов и технических условий по качеству продукции, подготовке продукции к подтверждению соответствия и аттестации
ПК-7.2: Анализирует национальную и международные нормативные базы в области документооборота систем управления качеством, структуру и назначение основных видов документов системы управления качеством в области биотехнологии

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторно-практические занятия	10	10	10	10
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,2	18,2	18,2	18,2
Сам. работа	153	153	153	153
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 18

самостоятельная работа 153

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Понятие биополимеров, их свойства и строение, классификация. Источники биополимеров.Способы получения.							
1.1	Общая характеристика биополимеров. Виды биополимеров. Классификация. /Лек/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
1.2	Свойства и строение биополимеров. Источники биополимеров. /Ср/	3	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			

1.3	Синтез полимеров. Основные реакции получения полимерных цепей. /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
1.4	Способы проведения полимеризации полимеров. /Ср/	3	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
1.5	Отрасли приминения полимеров /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
1.6	Физико-химические свойства растительных биополимеров. /ЛПЗ/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
1.7	Определение молекулярной массы биополимера вискозиметрическим методом Контрольная работа. /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
1.8	Определение влагоудерживающих свойств биополимера агар /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
1.9	Преимущества и недостатки биополимеров /Ср/	3	8		Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
1.10	Основные природные полимеры: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы. /Ср/	3	10		Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
	Раздел 2. Биополимеры на основе растительного и животного сырья							
2.1	Технология микробиологического синтеза органических кислот полимеров /Лек/	3	4					
2.2	Полисахариды: крахмал и методы его модификации /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.3	Полисахариды: целлюлоза и методы его модификации /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.4	Пектины: получение, свойства и применение. /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.5	Биополимеры на основе морских водорослей /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.6	Получение и использование желатина в различных отраслях промышленности. /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.7	Хитозан: получение, свойства и применение. /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			

2.8	Проведение частичного гидролиза крахмала и исследование его свойств. /Ср/	3	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.9	Получение и количественное определение пектиновых веществ /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.10	Определение температуры плавления агарового студня в пробирках. Самостоятельная работа /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.11	Исследование свойств пектина /ЛПЗ/	3	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1		4	
2.12	Исследование свойств хитозана /ЛПЗ/	3	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.13	Получение казеина. /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.14	Исследование свойств казеина /Ср/	3	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.15	Определение водосвязывающей способности желатина /Ср/	3	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.16	Получение изделий на основе биополимеров /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.17	Соевые изоляты /Ср/	3	7		Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
2.18	гепарин /Ср/	3	8		Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
	Раздел 3. Биополимеры, получаемые с помощью деятельности микроорганизмов							
3.1	Полигидроксиалканоаты. Биосинтез полигидроксибутирата и его использование в промышленности. /Лек/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.2	Технология получения ПГБ. /Ср/	3	3	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.3	Ксантановыя камедь /Ср/	3	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.4	Геллановая камедь /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			

3.5	Полигликолевая кислота /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.6	Полимолочная кислота /Ср/	3	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.7	Сополимеры поломолочной кислоты /Ср/	3	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.8	Гиалуроновая кислота /Ср/	3	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.9	Качественные реакции на молочную и полигликолевую кислоту. /Ср/	3	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.10	Способ получения концентрата молочнокислых бактерий /Ср/	3	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.11	Изучение технологической схемы получения биополимеров микробного происхождения Самостоятельная работа /Ср/	3	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.12	Изучение технологической схемы получения полигидроксибутирата /Ср/	3	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.13	Экструзия биоматериалов /Ср/	3	7	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-7.1 ПК-7.2	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.14	Деструкция полилактидов. /Ср/	3	8		Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			
3.15	экзамен /КА/	3	0,2		Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Максанова Л. А., Аюрова О. Ж.	Высокомолекулярные соединения и материалы для пищевой промышленности: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Семчиков, Ю. Д.	Высокомолекулярные соединения: учебник	М.: Академия, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тюкавкина, Н. А., Бауков, Ю. И.	Биоорганическая химия: учебник	М.: Дрофа, 2004
Л2.2	Молочников, В. В., Орлова, Т. А.	Концентрат натурального казеина	,

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Биотехнология биополимеров. Национальный биоресурсный центр Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов (БРЦ ВКПМ)
Э2	

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, камера для вертикального электрофореза, лиофильная сушка; рефрактометр; ультразвуковой дезинтегратор; мешалка магнитная; центрифуга лабораторная; анализатор влажности, лабораторный комплекс для проведения ПЦР-анализа, pH-метр, весы	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-101	Аудитории для проведения занятий лекционного типа.	Лек	Стол 10 шт. Стулья 20 шт. Специализированная мебель для лекционных аудиторий, переносной проектор	
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный

			сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Выполнение домашних заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.

Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины. Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Преподавание дисциплины предусматривает:

• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.

Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Технология белка и БАВ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
кандидат биологических наук, доцент, Солохина Ирина Юрьевна

Рабочая программа дисциплины
Технология белка и БАВ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	дать обучающимся базовую систему знаний об основных технологиях получения биологически активных веществ,основные принципы извлечения веществ различной природы из культуральной жидкости и биомассы продуцента,подбора оптимального сырья, условий культивирования продуцента для получения максимального выхода целевого продукта

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Объекты биотехнологии
2.1.2	Основы биотехнологии
2.1.3	Прикладная генетическая и белковая инженерия
2.1.4	Технология ферментных препаратов
2.1.5	Введение в биотехнологию
2.1.6	Основы биохимии
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности
Знаком с правилами работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности
Использует знания и неполностью практические навыки о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности
Использует знания и практические навыки о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности
ПК-5.2: Демонстрирует навыки проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов
Знаком с навыками проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов
Демонстрирует теоретические и частично практические навыки проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов
Демонстрирует практические навыки проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов
ПК-5.3: Анализирует правильность выполнения биотехнологических операций и соблюдения необходимых параметров производства, расстановку персонала по технологическим операциям и проведение биотехнологического процесса производства
Анализирует частично правильность выполнения биотехнологических операций и соблюдения необходимых параметров производства, расстановку персонала по технологическим операциям и проведение биотехнологического процесса производства
Анализирует правильность выполнения биотехнологических операций и соблюдения необходимых параметров производства, расстановку персонала по технологическим операциям
Анализирует правильность выполнения биотехнологических операций и соблюдения необходимых параметров производства, расстановку персонала по технологическим операциям и проведение биотехнологического процесса производства

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе в форме практ.подготовки	4		4	
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,2	22,2	22,2	22,2
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 22

самостоятельная работа 149

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Раздел 1. Теоретические основы биосинтеза биологически активных веществ и организация современного производства БАВ							
1.1	Классификация, структура и функции БАВ /Лек/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.13Л2.18Л3.17			
1.2	Общие закономерности синтеза БАВ /Лек/	4	1	ПК-5.1	Л1.12Л2.2Л3.8			
1.3	Основные технологические стадии микробиологического синтеза БАВ /Лек/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.8Л2.1Л3.3			

1.4	Организация современного микробиологического производства препаратов БАВ для животноводства, растениеводства и технического назна-чения /Лек/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.10Л2.7Л3.2			
1.5	Организация современного микробиологического производства органических кислот: молочной, итаконовой, пропионовой, лимонной, уксусной /Лек/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.8Л2.10Л3.1			
1.6	Организация современного микробиологического производства на основе живых клеток и спор /Ср/	4	26	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.9Л2.8Л3.11			
1.7	Получение уксусной кислоты /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3Л2.15Л3.16			
1.8	Принципиальная схема комплексной переработки микробной биомассы на примере биомассы дрожжей и бактерий /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.23Л2.16Л3.14			
1.9	Влияние состава питательной среды на накопление амилазы при твердофазном культивировании микромицета /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.6Л2.6Л3.6			
1.10	Общие принципы построения технологических схем получения препаратов антибиотиков кормового назначения /ЛПЗ/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1Л2.12Л3.6			
1.11	Общие принципы построения технологических схем получения органических кислот /ЛПЗ/	4	1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.5Л2.5Л3.7			
1.12	Получение препаратов БАВ сельскохозяйственного назначения /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.14Л2.13Л3.13			
1.13	Микробиологическое производство высокоочищенных препаратов биологически активных веществ медицинского и пищевого назначения /Ср/	4	24	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.15Л2.4Л3.6			
	Раздел 2. Раздел 2. Биотехнологические способы производства биологически активных веществ							
2.1	Получение экзометаболитов методами биосинтеза и трансформации /Лек/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.7Л2.6Л3.5			
2.2	Биотехнологические производства на основе переработки биологического сырья /Ср/	4	26	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.4Л2.3Л3.4			

2.3	Технологические схемы получения аминокислот /ЛПЗ/	4	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.20Л2.11Л3.10			
2.4	Технологическая схема получения витамина В12 медицинского назначения /Ср/	4	16	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.2 Л1.21Л2.17Л3.9			
2.5	Технология получения иммобилизованных ферментов /Ср/	4	31	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.18Л2.9Л3.12			
2.6	Комплексная переработка микробного сырья с получением препаратов белковых веществ, нуклеотидов, нуклеозидов, липидов технического, пищевого и медицинского назначения /Ср/	4	26	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.19Л2.14Л3.15			
2.7	Контроль /КА/	4	0,2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.12 Л1.11 Л1.10 Л1.5 Л1.22 Л1.16 Л1.17			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Орлов Ю. Н.	Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии: практикум	Тольятти: ТГУ, 2021
Л1.2	Набиев Ф. Г., Ахмадеев Р. Н.	Современные ветеринарные лекарственные препараты	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.3	Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.	Молекулярная биотехнология: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2020
Л1.4	Бадаев Ф. З.	Химическая кинетика: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.5	Щукин С. И., Ершов Ю. А.	Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 2. Анализ и синтез систем: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.6	Егорова Е. М., Кубатиев А. А.	Нанотехнологии: методология исследований действия наночастиц металлов на биологические объекты: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.7	Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П.	Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 4: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л1.8	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Общая микробиология: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.9	Мишанин Ю. Ф.	Биотехнология рациональной переработки животного сырья	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.10	Загоскина Н. В., Назаренко Л. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А.	Биотехнология. В 2 ч. Часть 2: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л1.11	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Микробиология: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.12	Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.13	Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.14	Шевелуха, В. С., Калашникова, Е. А., под ред. В. С. Шевелухи	Сельскохозяйственная биотехнология: учебник	М.: Высш. шк., 1998
Л1.15	Рогов, И. А., Антипова, Л. В.	Химия пищи.В 2 кн.	М.: Колос, 2000
Л1.16	Белоусова Р. В., Ярыгина Е. И., Третьякова И. В., Калмыкова М. С., Рогожин В. Н.	Вирусология и биотехнология	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.17	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.18	Нарцисс, Л., пер. с нем. под общ. ред. Г. А. Ермолаевой, Е. Ф. Шаненко	Пивоварение	СПб.: Профессия, 2007
Л1.19	Рогов, И. А., Антипова, Л. В.	Пищевая биотехнология. В 4 кн.: учебник	М.: КолосС, 2004
Л1.20	Егорова, Т. А., Клунова, С. М.	Основы биотехнологии: учеб. пособие	М.: Академия, 2006
Л1.21	Неверова, О. А., Гореликова, Г. А.	Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник	Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007
Л1.22	Белокурова Е. С., Иванченко О. Б.	Биотехнология продуктов растительного происхождения: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.23		Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы Третьего Международного конгресса (14 - 18 марта, 2005 г.; Москва)	М.: Экспо-биохим-технологии; РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мотовилов К. Я., Ланцева Н. Н., Мотовилов О. К.	Нанобиотехнологии в кормлении животных, производстве и переработке сельхозпродукции: учеб. пособие	Новосибирск: НГАУ, 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А. К.	Микробиология и иммунология	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л2.3	Донченко Л. В., Сокол Н. В., Щербакова Е. В., Красноселова Е. А.	Пищевая химия. Добавки: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.4	Новокшанова А. Л.	Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 2.: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.5	Царегородцева Е. В.	Физико-химические и биохимические процессы в мясе и мясных продуктах: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.6	Живухина Е. А., Загоскина Н. В., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология. В 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л2.7	Песнякевич А. Г.	Медицинская и санитарная микробиология	Минск: БГУ, 2017
Л2.8	Сахарова О. В., Сахарова Т. Г.	Водная микробиология	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л2.9	Винникова Т. А., Трифонова Е. Н., Булгакова И. Ю.	Биотехнология = Biotechnology: учебное пособие	Омск: ОмГТУ, 2019
Л2.10	Тюрина Л. Е.	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: лабораторный практикум	Красноярск: КрасГАУ, 2016
Л2.11	Муромцев, Г. С., Бутенко, Р. Г.	Основы сельскохозяйственной биотехнологии	М.: Агропромиздат, 1990
Л2.12	Наумкин, В. Н.	Производство кормов и их резервы	Брянск: Дебрянск, 1992
Л2.13	Фаритов Т. А.	Корма и кормовые добавки для животных	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л2.14	Бурова Т. Е.	Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л2.15	Дмитроченко, А. П.	Руководство к практическим занятиям по кормлению сельскохозяйственных животных	М.-Л.: Сельхозиздат, 1963
Л2.16	Нетрусов, А. И., Бонч-Осмоловская, Е. А., под ред. А. И. Нетрусова	Экология микроорганизмов: учебник	М.: Академия, 2004
Л2.17	Катлинский, А. В., Сазыкин, Ю. О.	Курс лекций по биотехнологии [Электронный ресурс]	М.: , 2005
Л2.18	Чечина О. Н.	Сельскохозяйственная биотехнология: учебное пособие для спо	Москва: Юрайт, 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ожимкова Е. В.	Теоретические основы биотехнологии и производства биологически активных веществ – стимуляторов роста растений: учебное пособие	Тверь: ТвГТУ, 2018
Л3.2	Плешакова В. И., Лещёва Н. А., Лоренгель Т. И.	Микробиология: практикум	Омск: Омский ГАУ, 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.3	Павловская Н. Е., Горькова И. В., Гагарина И. Н., Гаврилова А. Ю.	Основы биотехнологии: учебное пособие для студентов специальности 240700 «биотехнология»	Орел: ОрелГАУ, 2014
Л3.4	Евдокимов И. А., Шрамко М. И., Лодыгин А. Д., Володин Д. Н., Василисин С. В.	Оборудование биотехнологических производств: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.5	Донченко Л. В., Сокол Н. В., Красноселова Е. А.	Пищевая химия. Гидроколлоиды: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.6	Игнатенков В. И.	Общая химическая технология: теория, примеры, задачи: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.7	Гаршин А. П., Шумячер В. М., Пушкарев О. И.	Новые конструкционные материалы на основе карбида кремния: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.8	Хапцев З. Ю., Зыкин Л. Ф., Донецкая Э. Г., Макаров Д. А., Маноян М. Г., Павлова И. Б., Арсенюк А. Ю.	Клиническая микробиология для ветеринарных врачей: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л3.9	Субботин, В. М., Александров, И. Д.	Ветеринарная фармакология: учеб. пособие	М.: КолосС, 2004
Л3.10	Павловская, Н. Е., Голышкин, Л. В.	Введение в сельскохозяйственную биотехнологию: Учеб.пособие	Орел: ОГСХА, 1998
Л3.11	Ежов, Г. И.	Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии: Учеб.пособие для студентов агрономических специальностей высших с/х учеб.заведений	М.: Высш.шк., 1981
Л3.12	Герасименко, В. Г.	Биотехнология: Учеб.пособие	Киев: Вища шк., 1989
Л3.13	Баканов, В. Н., Менькин, В. К.	Кормление сельскохозяйственных животных: учебник	М.: Агропромиздат, 1989
Л3.14	Шевченко, В. А., Соловьев, А. М.	Биология растений с основами экологии: учеб. пособие	М.: Т-во научных изданий КМК, 2006
Л3.15	Иванова, Л. А., Войно, Л. И., под ред. И. М. Грачевой	Пищевая биотехнология: учеб. пособие	М.: КолосС, 2008
Л3.16	Хохрин, С. Н.	Корма и кормление животных: учеб.пособие	СПб.: Лань, 2002
Л3.17	Ким И. Н., Кращенко В. В.	Микробиология переработки водных биологических ресурсов: учебное пособие для спо	Москва: Юрайт, 2022

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 2024 год
6.3.1.3	Microsoft Windows 10 Pro

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Юрайт
6.3.2.2	Группа компаний Кодекс/Техэксперт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)				
Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя; лабораторная микроцентрифуга	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-203	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Специализированная мебель, доска настенная, акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W, персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;

 контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.
Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.
Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.
Подготовка к учебным занятиям.
В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Выполнение индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль.
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.
Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-
образовательной среде университета cab.orelsau.ru

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Пищевая биотехнология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составила:
к.б.н., Костромичева Е.В.

Рабочая программа дисциплины
Пищевая биотехнология

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучить основные пищевые технологии, технологию и приминение пищевых добавк и биологически активных веществ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	перед изучением дисциплины "пищевая биотехнология" обучающиеся знакомятся с курсом "общей биологии и микробиологии", "введением в биотехнологию","органической химией и химией БАВ".
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Освоение дисциплицы "пищевая биотехнология " предшествует изучению дисциплин "основы биотехнологии", "процессы и аппараты биотехнологии"

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-2: Способен к управлению производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности
ПК-2.1: Использует знания о технологии производства и организации производственных и технологических процессов биотехнологической продукции для пищевой промышленности в профессиональной деятельности
ПК-2.2: Анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции используя методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции
ПК-2.3: Демонстрирует навыки анализа качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,2	16,2	16,2	16,2
Сам. работа	119	119	119	119
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 119
часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:
экзамены 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. основные пищевые технологии							
1.1	Основы технологии хлеба /Лек/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.2	Основы технологии производства пива /Лек/	3	2	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.3	Ферментационные методы анализа пищевых продуктов /Ср/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.4	Переработка чая, кофе /Ср/	3	2	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.5	Изучение биотехнологических основ приготовления сыра. /ЛПЗ/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.6	Технология ферментации плодов и овощей. Контрольная работа. /Лек/	3	2	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.7	Определения качество молока /Ср/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.8	определения качества дрожжей /Ср/	3	8	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.9	Технология ферментации плодов и овощей. Контрольная работа. /Ср/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.10	Применение ферментативных методов для анализа различных компонентов пищевых продуктов /Ср/	3	8	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.11	технология кваса /Ср/	3	6	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.12	Основы технологии плодово-ягодных напитков, вин. /Ср/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.13	Основы технологии сыров. /Ср/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
	Раздел 2. Пищевые добавки и биологически активные вещества. биотехнология их получения»							

2.1	Классификация пищевых добавок. Подслащивающие вещества. /Лек/	3	2	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.2	Ароматизаторы и усилители вкуса /Ср/	3	2	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.3	Пищевые красители. /Ср/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.4	Подкислители пищевых продуктов /Ср/	3	2	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.5	Загустители, гелеообразователи,стабилизаторы, эмульгаторы. /Ср/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.6	Понятие о нутрицевтиках. Пищевая биотехнология аминокислот. /Ср/	3	8	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.7	Пробиотики, пребиотики, симбиотики, парафармацевтики /Ср/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.8	Радиопротекторы /Ср/	3	8	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.9	Классификация пищевых добавок. Нормативная база в области применения пищевых добавок /Ср/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.10	Влияние антиокислителей на физико-химические показатели растительных масел и жиров /Ср/	3	2	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.11	приминение загустителей и гелеообразователей в технологии пищевых продуктов /Ср/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.12	Пищевые красители. Исследование свойств природного пигмента бетанина. Контрольная работа. /ЛПЗ/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.13	Изучение процесса концентрирования дрожжей методом пенной флотации /Ср/	3	8	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.14	Изучение метода накопительных культур для выделения микроорганизмов разных физиологических групп. /Ср/	3	8	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.15	Критерии подбора молочнокислых бактерий Контрольная работа. /Ср/	3	4	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.16	Пищевые волокна. Антиокислитете пищевых продуктов. /Ср/	3	5	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.17	Получение белковых изолятов. /Ср/	3	8	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.18	экзамен /КА/	3	0,2	ПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Донченко Л. В., Сокол Н. В., Щербакова Е. В., Красноселова Е. А.	Пищевая химия. Добавки: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Живухина Е. А., Загоскина Н. В., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология. В 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Биотехнология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Донченко Л. В., Сокол Н. В., Красноселова Е. А.	Пищевая химия. Гидроколлоиды: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Антипова Л. В., Антипов С. С., Титов С. А.	Биотехнология пищи: физические методы: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, камера для вертикального электрофореза, лиофильная сушка; рефрактометр; ультразвуковой дезинтегратор; мешалка магнитная; центрифуга лабораторная; анализатор влажности, лабораторный комплекс для проведения ПЦР-анализа, pH-метр, весы	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-219	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Аудиторная мебель на 56 посадочных мест, доска настенная, трибуна, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Выполнение домашних заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем

обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.
Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины. Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Технология метаболиков

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Гнеушева Ирина Алексеевна

Рабочая программа дисциплины

Технология метаболиков

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:

19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 16.02.2023 г. № 6

Зав. кафедрой Яровaн Н.И.

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.

Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	рассмотрение технологии получения метаболических препаратов и достижений в области фундаментальных исследований, на которых базируется их производство.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Методы экспериментальных исследований в биотехнологии
2.1.2	Протеомика и метаболомика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-1: Способен к проведению работ по исследованию лекарственных средств, контролю качества фармацевтического производства, государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов
ПК-1.1: Использует знания о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке, принципах и порядке обеспечения качества в отношении лекарственных средств
Использует знания о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм
Использует знания о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке
Использует знания о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке, принципах и порядке обеспечения качества в отношении лекарственных средств
ПК-1.3: Использует знания о принципах проведения работ по государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов в профессиональной деятельности
Использует знания о принципах проведения работ по государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов
Использует знания о принципах проведения работ по государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов
Использует знания о принципах проведения работ по государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов в профессиональной деятельности
ПК-1.4: Использует знания о технике проведения лабораторных работ; эксплуатировании лабораторного оборудования и помещения в соответствии с установленными требованиями, принципах стандартизации и контроля качества лекарственных средств при испытаниях лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
Использует знания о технике проведения лабораторных работ; эксплуатировании лабораторного оборудования и помещения в соответствии с установленными требованиями, принципах стандартизации
Использует знания о технике проведения лабораторных работ; эксплуатировании лабораторного оборудования и помещения в соответствии с установленными требованиями, принципах стандартизации и контроля качества лекарственных средств при испытаниях лекарственных средств
Использует знания о технике проведения лабораторных работ; эксплуатировании лабораторного оборудования и помещения в соответствии с установленными требованиями, принципах стандартизации и контроля качества лекарственных средств при испытаниях лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	18	18	18	18
Лабораторно-практические занятия	18	18	18	18
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе в форме практ.подготовки	4		4	
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36,2	36,2	36,2	36,2
Сам. работа	135	135	135	135
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 36

самостоятельная работа 135

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Модуль 1. Метаболическая инженерия							
1.1	История и применение метаболической инженерии /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
1.2	Моделирование в метаболической инженерии /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			

1.3	Методы, используемые для получения данных для метаболической инженерии /Лек/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
1.4	Методы изменения метаболизма в организме /Ср/	5	20	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
1.5	Основные стратегии для метаболической инженерии бактерий /Ср/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
1.6	Метаболическая инженерия дрожжей /Ср/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
1.7	Метаболическая инженерия растений /ЛПЗ/	5	6	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
	Раздел 2. Модуль 2. Биохимические основы синтеза метаболитов							
2.1	Основные пути метаболизма белков в организме /Ср/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
2.2	Основные пути метаболизма аминокислот в организме /Лек/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
2.3	Особенности обмена отдельных аминокислот /Ср/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
2.4	Основные пути метаболизма липидов /Ср/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
2.5	Биохимия водно-электролитного обмена /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
2.6	Биохимия водно-минерального обмена /Ср/	5	37	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
2.7	Выделение белков из биологических объектов, получение белкового гидролизата /Ср/	5	28	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			

2.8	Вторичные метаболиты растений: выделение, качественные реакции /ЛПЗ/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
	Раздел 3. Модуль 3. Технологии основных групп метаболиков							
3.1	Основные группы метаболиков, назначение их применения в медицине /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.2	Технологии белков и аминокислот /Ср/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.3	Технологии ферментов /Ср/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.4	Технологии липидов /Ср/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.5	Технологии сахаров (углеводов) /Ср/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.6	Технологии витаминов /Ср/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.7	Технологии других метаболиков /Ср/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.8	Качественное и количественное определение аминокислот /Ср/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.9	Выделение, очистка и количественное определение белков /ЛПЗ/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.10	Определение активности алкогольдегидрогеназы в дрожжевых экстрактах /Ср/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.11	Определение активности пероксидазы в растительных экстрактах /Ср/	5	6	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			

3.12	Выделение липидов и изучение их свойств /Ср/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.13	Выделение углеводов и изучение их свойств /ЛПЗ/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.14	Качественное и количественное определение витаминов /ЛПЗ/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			
3.15	контроль /КА/	5	0,2	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-5.1	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ершов Ю. А.	Биохимия человека: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Савина О. В.	Биохимия растений: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Борисова Г. Г., Ермошин А. А., Малева М. Г., Чукина Н. В.	Биохимия растений: вторичный обмен: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.4	Комов В. П., Шведова В. Н.	Биохимия в 2 ч. Часть 2.: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Набиев Ф. Г., Ахмадеев Р. Н.	Современные ветеринарные лекарственные препараты	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л2.2	Набиев Ф. Г., Ахмадеев Р. Н.	Современные ветеринарные лекарственные препараты	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ярован, Н. И., Полехина, Н. Н.	Лабораторный практикум по клинической биохимии [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов направления подготовки 36.03.02 "Зоотехния" и 36.05.01 "Ветеринария"	Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Морозова, Н. И., Емельянова, А. С.	Лабораторный практикум по биохимии молока и мяса [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Рязань: , 2010
Л3.3	Павловская, Н. Е., Наумкин, В. П.	Лабораторный практикум по биохимии растений: учеб. пособие	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2005

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;

 установление связей теории с практикой;
 развитие логического мышления;
 умение выбирать оптимальный метод решения;
 приобретение навыков анализа полученных результатов;
 самопознание обучающихся и саморазвитие;
 контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

Текущий контроль.

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Основы биоконверсии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.

Рабочая программа дисциплины

Основы биоконверсии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:

19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 16.02.2024 г. № 6

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью курса «Основы биоконверсии» является формирование представлений о стратегии биотехнологических подходов глубокой адресной биотехнологической переработки сельскохозяйственной продукции, побочных продуктов и отходов переработки, получение представлений о теоретических основах и практические навыки применения этих технологий в сельском хозяйстве, биоэнергетике, переработке, а также в экологических программах наиболее проблемных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.2	Органическая химия и химия биологически активных веществ
2.1.3	Общая и неорганическая химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2.2.2	Процессы и аппараты биотехнологии
2.2.3	Сельскохозяйственная биотехнология
2.2.4	Современные приборы и научное оборудование в биотехнологии

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.2: Демонстрирует навыки проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов
ПК-5.3: Анализирует правильность выполнения биотехнологических операций и соблюдения необходимых параметров производства, расстановку персонала по технологическим операциям и проведение биотехнологического процесса производства

ПК-6: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, планированию эксперимента, обработки и представлению полученных результатов
ПК-6.2: Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований, подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
В том числе в форме практ.подготовки	4		4	
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,1	16,1	16,1	16,1
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 88

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. модуль 1 Общие вопросы биоконверсии							
1.1	Объекты и методы биоконверсии. /Лек/	4	6		Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.2	Перспективы биоконверсионных процессов для нужд человека /Ср/	4	2		Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2			
1.3	Пути оптимизации процессов биоконверсии /Ср/	4	4		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2			

1.4	Физико-химические способы переработки сырья /Лек/	4	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2			
1.5	Подготовка лигноцеллюлозного сырья к биоконверсии ПК-1, ПК -3, ПК-8, ПК-10 /ЛПЗ/	4	2		Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2			
1.6	Теория ферментативного расщепления целлюлозы. /Ср/	4	2		Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2			
1.7	Товарные формы ферментных препаратов /Ср/	4	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2			
1.8	Опыт биоконверсионных переработок в России и в мире /Ср/	4	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2			
1.9	Проведение терморегентной обработки сырья ПК-1, ПК-3, ПК-8, ПК-10 /ЛПЗ/	4	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2			
1.10	Подготовка ферментных препаратов Проведение ферментативного гидролиза сырья ПК-1, ПК-3, ПК -8, ПК-10 /Ср/	4	8		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1			
1.11	Подготовка посевного материала дрожжей ПК-1, ПК-3, ПК-8, ПК- 10 /Ср/	4	8		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1			
1.12	Биотехнологические системы и комплексы в сельском хозяйстве /Ср/	4	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1			
	Раздел 2. Модуль 2. Технологии получения биопродукции							
2.1	Основы ферментации микроорганизмов /Ср/	4	4		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3Л3.2 Л3.1			
2.2	Получение целевого продукта /Ср/	4	4		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1			
2.3	Технология получения биоконверсионных продуктов на основе растительного сырья для использования в земледелии и растениеводстве. /Ср/	4	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1			
2.4	Проведение глубинной ферментации дрожжей на ферментолизатах ПК-1, ПК-3, ПК-8, ПК-10 /Ср/	4	18,25		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1			
2.5	Технологии получения белка и энергии /Ср/	4	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1			

2.6	Лекция-беседа. Проблема получения ценных продуктов биоконверсии /Ср/	4	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1			
2.7	Микробиологическая переработка целлюлозосодержащего сырья в кормовой продукт /ЛПЗ/	4	4		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1			
2.8	Получение кормового продукта ПК-1, ПК-3, ПК-8, ПК-10 /Ср/	4	8		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1			
2.9	Дрожжи как продуценты биопродукции /Ср/	4	17,75		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3Л3.2 Л3.1			
2.10	/КА/	4	0,1		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Коваленко, Л. В.	Биохимические основы химии биологически активных веществ: учеб. пособие	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013
Л1.2	Коваленко, Л. В.	Биохимические основы химии биологически активных веществ: учеб. пособие	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010
Л1.3	Сазыкин, Ю. О., Орехов, С. Н., под ред. А. В. Катлинского	Биотехнология: учеб. пособие	М.: Академия, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гнеушева, И. А., Солохина, И. Ю.	Физико-химические основы и общие принципы биоконверсии растительного сырья [Электронный ресурс]: учеб. пособие по дисциплине "Основы биоконверсии" для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 - Биотехнология	Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2021
Л2.2		Биоконверсия отходов животноводства и птицеводства	,
Л2.3		Получение кормов на основе биоконверсии отходов	,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Демьянцева, Е. Ю., Копнина, Р. А.	Ферментативный катализ в ЦБП [Электронный ресурс]: учеб. -метод. пособие	СПб.: СПбГТУРП, 2014
Л3.2	Павловская, Н. Е., Парахин, Н. В.	Общая биотехнология: учебник	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2007

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	
Э2	

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя; лабораторная микроцентрифуга	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.
Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.
Подготовка к учебным занятиям.
В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Выполнение индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль.
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Медицинская биотехнология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.

Рабочая программа дисциплины
Медицинская биотехнология

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины «Медицинская биотехнология» является углубленное изучение теоретических и практических основ достижений медико-биологических наук, биохимии и молекулярной биологии и разработки новых технологий в области биофармацевтики, современных диагностических средств, биосовместимых материалов и клеточных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы биотехнологии
2.1.2	Процессы и аппараты биотехнологии
2.1.3	Современные приборы и научное оборудование в биотехнологии
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Производственная преддипломная практика
2.2.2	Научно-исследовательская работа.
2.2.3	Технология антибиотиков
2.2.4	Технология белка и БАВ
2.2.5	Технология ферментных препаратов

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-1: Способен к проведению работ по исследованию лекарственных средств, контролю качества фармацевтического производства, государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов
ПК-1.1: Использует знания о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке, принципах и порядке обеспечения качества в отношении лекарственных средств
ПК-1.2: демонстрирует навыки планирования исследований и экспериментальных работ по фармацевтической разработке и управления ими; осуществляет поиск и анализ регуляторной, научной и научно-технической информации для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке
ПК-1.3: Использует знания о принципах проведения работ по государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов в профессиональной деятельности
ПК-1.4: Использует знания о технике проведения лабораторных работ; эксплуатировании лабораторного оборудования и помещения в соответствии с установленными требованиями, принципах стандартизации и контроля качества лекарственных средств при испытаниях лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторно-практические занятия	10	10	10	10
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе в форме практ.подготовки	4		4	
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,2	18,2	18,2	18,2
Сам. работа	153	153	153	153
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 18

самостоятельная работа 153

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Модуль 1. Биотехнология в создании лекарственных средств							
1.1	Современная биотехнология в создании и производстве лекарственных средств Слагаемые биотехнологического производства /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.2	Методы стерилизации сред. Обеспечение чистоты технологического процесса производства лекарственных средств. /Ср/	3	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			

1.3	Слагаемые биотехнологического производства /Лек/	3	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.4	Методы извлечения внутриклеточных продуктов метаболизма. Очистка продуктов биосинтеза на конечных стадиях получения целевого продукта. /Ср/	3	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.5	Ознакомление с производственными линиями и технологиями получения биопрепаратов. Биопредприятия /ЛПЗ/	3	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
	Раздел 2. Модуль 2 Биообъекты-продуценты лекарственных средств							
2.1	Совершенствование биообъектов-продуцентов, используемых в производстве лекарственных средств. Инженерная энзимология. /Лек/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.2	Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток растений – продуцентов биологически активных веществ. /Ср/	3	14	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.3	Основы и методы культивирования микроорганизмов- продуцентов. /ЛПЗ/	3	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.4	Виды вакцин и технология их изготовления. /ЛПЗ/	3	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
	Раздел 3. Модуль 3. Лекарственные средства							
3.1	Витамины /Ср/	3	55	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
3.2	аминокислоты /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
3.3	Ферменты /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
3.4	Препараты нормофлоры /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
3.5	Микробный синтез лизина /Ср/	3	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
3.6	Микробный синтез витамина В12 /Ср/	3	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
3.7	Микробный синтез витамина В2 /Ср/	3	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
3.8	Культивирование продуцентов ферментов /Ср/	3	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
3.9	Иммобилизация ферментов /Ср/	3	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
3.10	Получение лимонной кислоты /Ср/	3	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			

3.11	Микробный синтез полисахаридов /Ср/	3	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
3.12	Получение пробиотиков /Ср/	3	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			
3.13	/КА/	3	0,2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Катлинский, А. В., Сазыкин, Ю. О.	Курс лекций по биотехнологии [Электронный ресурс]	М.: , 2005
Л1.2	Гнеушева, И. А., Маркина, О. А.	Основы медицинской биотехнологии [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие по дисциплине "Медицинская биотехнология" для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01. - "Биотехнология"	Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2017
Л1.3	Гнеушева, И. А., Павловская, Н. Е.	Основы медицинской биотехнологии: учеб.-метод. пособие по дисциплине "Медицинская биотехнология" для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 - "Биотехнология"	Орёл: Изд-во Орловского ГАУ, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Чхенкели, В. А.	Биотехнология: учеб. пособие	СПб.: Проспект Науки, 2014

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя; лабораторная микроцентрифуга	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя

ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
Выполнение индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль.
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ

Директора института прикладной

Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

_____ 2024 г.

Контроль качества биотехнологических производств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):

старший преподаватель, Яковлева И.В.

Рабочая программа дисциплины

Контроль качества биотехнологических производств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:

19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины «Контроль качества биотехнологических производств» является рассмотрение вопросов качества биотехнологической продукции, касающимся осуществления контроля качества биотехнологических производств и готовых продуктов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.2	Физическая химия
2.1.3	Биосенсоры и биологически методы анализа
2.1.4	Общая биология и микробиология
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Пищевая биотехнология
2.2.2	Планирование эксперимента и обработка данных
2.2.3	Метрология, стандартизация и сертификация

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-4: Способен осуществлять контроль качества биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса
ПК-4.1: Демонстрирует навыки проведения оценки и анализа качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции на основе знаний нормативно правовых актов, локальных актов и методических материалов, регламентирующих качество биотехнологической продукции
ПК-4.2: Демонстрирует навыки проведения контроля параметров производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки
ПК-4.3: Использует знания о правилах приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования, методах и средствах проведения анализа, устройстве и правилах эксплуатации основных систем и производственного оборудования в биотехнологической организации при анализе соответствия качества биотехнологической продукции и оценивает потенциальные риски снижения качества
ПК-7: Способен к осуществлению работ по подтверждению соответствия продукции и системы управления качеством
ПК-7.2: Анализирует национальную и международные нормативные базы в области документооборота систем управления качеством, структуру и назначение основных видов документов системы управления качеством в области биотехнологии

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	14	14	14	14
Лабораторно-практические занятия	14	14	14	14
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе в форме практ.подготовки	4		4	
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28,2	28,2	28,2	28,2
Сам. работа	179	179	179	179
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	216	216	216	216

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

в том числе:

аудиторные занятия 28

самостоятельная работа 179

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Модуль 1 Нормативно-техническая документация в производстве и контроле качества биотехнологических продуктов							
1.1	Предмет и задачи курса. Нормативно-техническая документация в производ-стве биотехнологических продуктов /Лек/	4	4	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			

1.2	Биотехнологические про-дукты, их разнообразие. Биотехнологические пред-приятия в России. /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
1.3	Документация контроля качества биофармацевтической продукции. /Лек/	4	6	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
1.4	Типы и разделы технологических регламентов. /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
1.5	Документация системы менеджмента качества биотехнологической продукции в общем документообороте организации /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
1.6	Иерархия руководства по качеству. Элементы системы качества. Назначение должностной и рабочей инструкции. /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
1.7	Международный стандарт ISO (ИСО) /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
1.8	Назначение ИСО 9001. Цикл PDCA Система ме-неджмента безопасности пищевых продуктов. /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
1.9	Надлежащая лабораторная, производственная и клиническая практика. Единая система GLP-GCP и GMP для производства и контроля биотехнологической продукции /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
1.10	Правила GMP. Правила организации лабораторных исследований. Организация клинических испытаний. /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
1.11	Определение массовой доли влаги методом высушивания до постоянной массы. /Ср/	4	0	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
1.12	Определение массовой доли влаги в сырье и пищевых продуктах ускорен-ным и экспресс-методом. /ЛПЗ/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			

1.13	Определение массовой доли растворимых сухих веществ в сырье и пищевых продуктах на рефрактометре. /ЛПЗ/	4	6	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
1.14	Определение массовой доли жира в хлебобулочных изделиях на рефрактометре. /ЛПЗ/	4	6	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
	Раздел 2. Модуль 2. Контроль качества биотехнологической продукции							
2.1	Правила GMP примени-тельно к биотехнологиче-скому производству. Требования к оформлению нормативно-технической документации на биопрепараты отечественного и им-портного производства /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
2.2	Условия обеспечения качества продукции на производстве. Задачи отдела контроля качества. Определение и назначение валидации. /Ср/	4	1,75	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
2.3	Защита интеллектуальной собственности при созда-нии инновационных био-технологических продук- тов. /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
2.4	Влияние человеческого фактора по появлению и внедрению инноваций. определение интеллекту-ального продукта. /Ср/	4	1	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
2.5	Источники опасности на биотехнологических производствах. /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
2.6	Виды повреждающего действия биотехнологических производств. /Ср/	4	0,75	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
2.7	Основные технические характеристики и потребительские свойства биотехнологических продуктов /Ср/	4	2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
2.8	Определение понятия «универ-сальное назначение» продуктов. Безопасность биотехнологических продуктов. /Ср/	4	0,25	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			

2.9	Определение кислотности кондитер-ских изделий и хлеба титрометриче-скими и потенциометрическими мето-дами. /КА/	4	0	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
2.10	Определение кислотности муки титрометрическим методом. /Ср/	4	0	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
2.11	Определение массовой доли сахара хлебобулочных изделий титрометрическим методом. /Ср/	4	4	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
	Раздел 3. Модуль 3. Биологическая безопасность биотехнологичексих производств							
3.1	Санитарно-гигиеническая характеристика "биологического" фактора /Ср/	4	4	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
3.2	Продукты микробиологического синтеза как "биологический" фактор /Ср/	4	4	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
3.3	Гигиениечкое обеспечение биологической безопасности биотехнологических производств /Лек/	4	4	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
3.4	Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических производств /Ср/	4	4	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
3.5	Обеспечение микробиологической безопасности биотехнологических производств /Ср/	4	4	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
3.6	Исследование качества воды, применяемой в молочной промышленности /Ср/	4	4	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
3.7	Моющие и дезинфицирующие средства в молочной промышленности /Ср/	4	8	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			

3.8	Мойки и дезинфицирующие технологические оборудования /Ср/	4	8	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
3.9	Методы определения показателей загрязнения биотехнологической продукции /Ср/	4	8	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
	Раздел 4. Модуль 4. Организация системы качества биотехнологической продукции							
4.1	Государственное регулирование в сферах биотехнологических и фармацевтических производств /Ср/	4	4	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
4.2	Стандартизация в обеспечении качества продукции /Ср/	4	4	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
4.3	Фармацевтическое и биотехнологическое производство /Ср/	4	8	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
4.4	Требования к организации производства и обеспечению качества ЛС /Ср/	4	8	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
4.5	Определение номенклатуры показателей качества продукции /Ср/	4	8	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
4.6	Оценка уровня качества продукции /Ср/	4	8	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
4.7	Разработка систем качества на предприятии /Ср/	4	35,25	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
4.8	Изучение нормативно-правовой базы обеспечения качества /Ср/	4	8	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			

4.9	Оценка затрат на качество /Ср/	4	8		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
4.10	Определение экономического эффекта от повышения качества /Ср/	4	8		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
4.11	Изучение инновационных технологий в управлении качеством /Ср/	4	4	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
4.12	/КА/	4	0,2	ПК-7.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1			
4.13	экзамен /Экзамен/	4	8,8					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ашапкин, В. В., Кутуева, Л. И., под ред. В. В. Ашапкина	Контроль качества продукции физико-химическими методами	М.: ДеЛи принт, 2005
Л1.2	Сергунов, В. С., Жирова, Н. В.	Проблема контроля качества пищевого сырья и продукции на производстве, оптовых складах и в торговой сети	,
Л1.3		Разработка новых видов пищевых продуктов с использованием барьерной технологии и НАССР	,
Л1.4	Ашаева, О. В., Бочаров, В. А.	Основы стандартизации и сертификации продукции растениеводства: учеб. пособие	Н.Новгород: Изд-во НГСХА, 2002

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лисицын, А. Б., Чернуха, А. М.	Применение информационных технологий при производстве и контроле качества и безопасности мясных продуктов	,
Л2.2	Ломачинский, В. А.	Система контроля качества и безопасности плодоовощной продукции	,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Архангельская, И. И., Карташова, В. М.	Гигиена молока и контроль его санитарного качества	М.: Колос, 1966

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Гнеушева, И. А., Павловская, Н. Е.	Контроль качества пищевого сырья и готовой продукции [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие по дисциплине "Контроль качества биотехнологической продукции" для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 - Биотехнология	Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2019
Л3.2	Пузырьков, П. Е., Британова, Т. В.	Необходимость контроля качества продукции	,

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя; лабораторная микроцентрифуга	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-100	Аудитория для лабораторных занятий	Лаб	Стол 10 шт. Стулья 20 шт. Лабораторная мебель, учебные стенды, таблицы, макеты, лабораторная посуда, химические реактивы, мойка для посуды. Приборы: микроскопы МБС- 1; весы ВК-600, весы ВК-300, pH-метр-иономер, хроматограф Милихром-6; спектрофотометр СФ-2000; климатокамера СМ-30/75-1000 ТВХ сушильный шкаф	

			СМ-50/250-1000 ШС, инфракрасмный анализатор зерна марки Infratek 1241, МИНИ-ПАМ, фотопланиметр, перносной газоанализатор Li -6200, холодильник	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний

обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.
Текущий контроль.
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Биосенсоры и биологически методы анализа

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.б.н., доцент, Солохина Ирина Юрьевна

Рабочая программа дисциплины
Биосенсоры и биологически методы анализа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	сформировать у обучающихся знания об аналитических системах с использованием биологического детектирующего элемента, дать представление о способах построения биосенсоров и их применении

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Общая биология и микробиология
2.1.2	Общая и неорганическая химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы биотехнологии
2.2.2	Объекты биотехнологии

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-3: Способен к мониторингу состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий
ПК-3.3: Демонстрирует навыки научно-исследовательских и поисковых работ в области диагностики потенциально опасных биологических объектов Понимает принципы разработки маркерных систем и протоколов проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов
Знаком с теоретическими основами проведения экологического мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий
Демонстрирует теоретические основы проведения экологического мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий
Демонстрирует теоретические и практические основы проведения экологического мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий
ПК-6: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, планированию эксперимента, обработки и представлению полученных результатов
ПК-6.1: Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии, целях и задачах исследования в профессиональной деятельности
Знаком с теоретическими основами проведения экологического мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий; методами, средствами и практикой планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно- конструкторских разработок
Использует теоретические основы проведения экологического мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий; методами, средствами и практикой планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно- конструкторских разработок
Использует теоретические основы проведения экологического мониторинга состояния окружающей среды с применением природоохранных технологий; методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок; научную проблематику соответствующей области биотехнологии
ПК-6.2: Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований, подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
Знаком с методами оценки состояния окружающей среды и выявления экологически неблагоприятных территорий; навыками проведения анализа новых направлений исследований в области биотехнологии; навыками обоснования перспектив проведения исследований в области биотехнологии
Демонстрирует методы оценки состояния окружающей среды и выявления экологически неблагоприятных территорий; навыками проведения анализа новых направлений исследований в области биотехнологии; навыки обоснования перспектив проведения исследований в области биотехнологии; методы планирования эксперимента и обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований
Демонстрирует методы оценки состояния окружающей среды и выявления экологически неблагоприятных территорий; навыками проведения анализа новых направлений исследований в области биотехнологии; навыки обоснования перспектив

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14,2	14,2	14,2	14,2
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 14

самостоятельная работа 121

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Биосенсорные устройства и принципы их функционирования							
1.1	Введение. Общие принципы построения биосенсорных устройств /Лек/	2	1	ПК-3.3	Л1.5 Л1.7Л2.4Л3.8			
1.2	Тест-реакция биологического элемента /Лек/	2	1	ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.13Л2.19Л3.5			
1.3	Биологические тестирующие элементы биосенсорных устройств /ЛПЗ/	2	2	ПК-3.3	Л1.14Л2.6Л3.9			

1.4	Химически чувствительные полевые транзисторы и биосенсоры на их основе /ЛПЗ/	2	2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.16Л2.15Л3.15			
1.5	Характеристика способов комбинирования биологического элемента и химического датчика тест-реакции /Ср/	2	26	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.18Л2.11Л3.2			
	Раздел 2. Классификация биосенсорных устройств и их применение в области биотехнологии							
2.1	Кондуктометрические и импедансные биосенсоры. Потенциометрические биосенсоры и ионселективные электроды /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.14 Л1.12Л2.7Л3.1			
2.2	Гравиметрические биосенсоры /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.3Л2.8 Л2.13Л3.1			
2.3	Классификация и принцип работы оптических биосенсоров /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.20 Л1.22Л2.17Л3.4			
2.4	Ферментные биосенсоры /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.17Л2.5Л3.7			
2.5	Электрохимические биосенсоры /Ср/	2	9	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.19Л2.3Л3.14			
2.6	Принципы работы потенциометрических биосенсоров /ЛПЗ/	2	2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.9Л2.18Л3.12			
2.7	Определение содержания салициловой кислоты /ЛПЗ/	2	2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.10 Л1.11Л2.16 Л2.12Л3.11			
2.8	Методы спектрофотометрии /Ср/	2	18	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.4 Л1.21Л2.9Л3.3			
2.9	Ферментные сенсоры. Качественное и полуколичественное определение глюкозы, белка и pH мочи при помощи «тест-полосок» "Уриполиан-3А" /Ср/	2	24	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.1Л2.14Л3.13			
2.10	Микробные биосенсоры. Быстрое количественное определение степени интегральной токсичности проб экспресс-анализатором токсичности «Биотокс-10М» /Ср/	2	22	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.6Л2.2 Л2.10Л3.6			
2.11	Применение биосенсоров в медицине и пищевой промышленности /Ср/	2	22	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.8 Л1.15Л2.1Л3.10			
2.12	экзамен /КА/	2	0,2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3				

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Контрольные вопросы и задания
5.2. Темы письменных работ
5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ершов Ю. А.	Биохимия человека: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Капилевич Л. В., Дьякова Е. Ю., Кошельская Е. В., Андреев В. И.	Спортивная биохимия с основами спортивной фармакологии: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Александрова Э. А., Гайдукова Н. Г.	Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л1.4	Ефимова А. И., Зайцев В. Б., Болдырев Н. Ю., Кашкаров П. К.	Оптика: инфракрасная фурье-спектрометрия: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.5	Ершов Ю. А., Попков В. А., Берлянд А. С.	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л1.6	Ким И. Н., Кращенко В. В.	Микробиология переработки водных биологических ресурсов: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.7	Ершов Ю. А., Попков В. А., Берлянд А. С.	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 1: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л1.8	Рогов, И. А., Антипова, Л. В.	Пищевая биотехнология. В 4 кн.: учебник	М.: КолосС, 2004
Л1.9	Белюстин А. А.	Потенциометрия: физико-химические основы и применения	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.10	Акимов, Л. И., Павлов, А. И.	Химия: учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011
Л1.11	Павлов, А. И.	Физико-химические методы анализа: учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014
Л1.12	Емельянова, Ю. В., Морозова, М. В., Михайловская, З. А., Буянова, Е. С., Буяновой, Е. С.	Импедансная спектроскопия: теория и применение: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.13	Власюк, П. А.	Биологические элементы в жизнедеятельности растений	Киев.: Наукова думка, 1969
Л1.14	Шауб, Ю. Б.	Кондуктометрия	Владивосток: Дальнаука, 1996
Л1.15	Павловская, Н. Е., Парахин, Н. В.	Общая биотехнология: учебник	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2007
Л1.16	Драчева, Л. В.	Электрохимические сенсоры на основе нанотехнологий	,
Л1.17	Грачева, И. М.	Технология ферментных препаратов [Электронный ресурс]: учебник	М.: Агропромиздат, 1987
Л1.18	Филист С. А., Шаталова О. В.	Узлы и элементы биотехнических систем: измерительные преобразователи и электроды: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.19	Рудой В. М., Останина Т. Н., Мурашова И. Б., Даринцева А. Б.	Электрохимия. Методика исследования кинетики электродных процессов: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.20	Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г.	Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2022
Л1.21	Киреев С. В., Шнырев С. Л.	Современные методы оптической спектроскопии технологических сред: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.22	Кузнецов Д. В., Сидоров А. В.	Оптика: учебно-методическое пособие	Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Нетрусов А. И., Котова И. Б.	Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.3	Рудой В. М., Останина Т. Н., Мурашова И. Б., Даринцева А. Б.	Электрохимия. Методика исследования кинетики электродных процессов: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.4	Филист С. А., Шаталова О. В.	Узлы и элементы биотехнических систем: измерительные преобразователи и электроды: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.5	Комов В. П., Шведова В. Н.	Биохимия в 2 ч. Часть 2.: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л2.6	Поддубных Л. П.	Физико-химические методы анализа: учебно-методическое пособие	Красноярск: КрасГАУ, 2015
Л2.7	Антонец И. В., Щеглов В. И.	Метод импеданса: Монография	Сыктывкар: СГУ им. Питирима Сорокина, 2012
Л2.8	Голубева Н. С., Беляева О. В., Тимощук И. В., Горелкина А. К., Иванова Л. А., Гора Н. В.	Аналитическая химия. Химические методы анализа: практикум	Кемерово: КемГУ, 2020
Л2.9	Киреев С. В., Шнырев С. Л.	Современные методы оптической спектроскопии технологических сред: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.10	Нетрусов А. И., Котова И. Б.	Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.11	Ершов Ю. А., Попков В. А., Берлянд А. С.	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов.: Учебник Для вузов	Москва: Юрайт, 2016
Л2.12	Александрова, Т. П., Апарнев, А. И., Казакова, А. А., Карунина, О. В.	Физико-химические методы анализа: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016
Л2.13	Дорохова, Е. Н., Прохорова, Г. В.	Аналитическая химия.Физико-химические методы анализа: учебник для почвенно-агрохим. спец. ун-тов и вузов	М.: Высш. шк., 1991
Л2.14	Каракус, Е., Пекиардимчи, Ш.	Потенциометрическое определение глюкозы в сыворотке крови человека с помощью биосенсора на основе глюкозооксидазы и йодидного электрода	,
Л2.15	Огурцов, А. Н.	Бионанотехнология. Принципы и применение [Электронный ресурс]: учеб.пособие	Харьков: НТУ ХПИ, 2012
Л2.16	Александрова, Т. П., Апарнев, А. И., Казакова, А. А., Карунина, О. В.	Аналитическая химия: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016
Л2.17	Михельсон А. В., Папушина Т. И., Повзнер А. А., Гофман А. Г.	Волновая оптика: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.18	Волькенштейн М. В.	Биофизика	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л2.19	Слюсарева Е. А.	История костюма и моды. Искусство и костюм в первобытном обществе	Благовещенск: АмГУ, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Апарнев А. И., Лупенко Г. К., Александрова Т. П., Казакова А. А.	Аналитическая химия: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.2	Литвинова Т. Н., Выскубова Н. К., Ненашева Л. В.	Химия для медиков: биогенные элементы и комплексные соединения: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.3	Казин В. Н., Плисс Е. М., Русаков А. И.	Физическая химия: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.4	Сидоров В. П.	Оптика. Ионизирующие излучения: Учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГПМУ, 2018
Л3.5	Абдукаева Н. С., Косенкова Н. С., Васильева Н. В., Грачева Т. И., Куражова А. В.	Задания по курсу биологии для самостоятельной работы студентов. Раздел «Клетка – миниатюрная биосистема»: учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГПМУ, 2020
Л3.6	Веселовский С. Ю., Агольцов В. А.	Микробиология, санитария, гигиена и биологическая безопасность на пищевом производстве: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.7	Кривенцев Ю. А., Никулина Д. М.	Биохимия: строение и роль белков гемоглобинового профиля: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.8	Казин В. Н., Тихонов И. В., Плисс Е. М., Гробов А. М., Сирик А. В.	Физико-химические методы анализа: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л3.9	Поддубных Л. П.	Лабораторный практикум по аналитической химии	Красноярск: КрасГАУ, 2016
Л3.10	Шебалкова, Л. В., Легкий, В. Н., Ромодин, В. Б., Легкий, В. Н.	Микроволновые и ультразвуковые сенсоры: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015
Л3.11	Лупенко, Г. К., Апарнев, А. И., Александрова, Т. П., Казакова, А. А.	Физико-химические методы анализа: Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017
Л3.12	Агеев, Е. П., Мельников, М. Я.	Практикум по физической химии. Физические методы исследования: учеб. пособие	М.: Академия, 2014
Л3.13	под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова	Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
Л3.14	Мухачева, В. Д., Полуэктова, В. А.	Химическая кинетика и электрохимия: учебное пособие	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015
Л3.15	Казин В. Н., Тихонов И. В., Плисс Е. М., Гробов А. М., Сирик А. В.	Физико-химические методы анализа: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic
6.3.1.3	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 2024 год

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт
6.3.2.2	Юрайт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-203	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Специализированная мебель, доска настенная, акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W, персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель , шкаф вытяжной 4 шт.; весы, рефрактометр, pH-метр, лабораторный ферментер, ротационный испаритель; бюкс стеклянный; установка для титрования; вискозимитр Оствальда; мельница лабораторная водяная баня, сухожаровой шкаф, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, источник питания, одноканальные и многоканальные пипетки переменного объема.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;

 умение выбирать оптимальный метод решения;
 приобретение навыков анализа полученных результатов;
 самопознание обучающихся и саморазвитие;
 контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

Текущий контроль.

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в информационно-образовательной среде университета
http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1637

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Методы молекулярно-биологических исследований

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.

Рабочая программа дисциплины
Методы молекулярно-биологических исследований

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины «Методы молекулярно-биологических исследований» является приобретение обучающимися базовых знаний о функционировании биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, участии в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества, особенностях каталитического действия ферментов и регуляции их активности, передачи генетической информации, основных способах образования и использования энергии в живом организме, основных методов молекулярной биологии: ПЦР-анализ ДНК, секвенирование ДНК, электрофорез.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в биотехнологию
2.1.2	Общая биология и микробиология
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Молекулярная генетика
2.2.2	Прикладная генетическая и белковая инженерия
2.2.3	Современные приборы и научное оборудование в биотехнологии

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-3: Способен к мониторингу состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий
ПК-3.3: Демонстрирует навыки научно-исследовательских и поисковых работ в области диагностики потенциально опасных биологических объектов Понимает принципы разработки маркерных систем и протоколов проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов
Демонстрирует навыки научно-исследовательских и поисковых работ в области диагностики потенциально опасных биологических объектов
Демонстрирует навыки научно-исследовательских и поисковых работ в области диагностики потенциально опасных биологических объектов
Демонстрирует навыки научно-исследовательских и поисковых работ в области диагностики потенциально опасных биологических объектов Понимает принципы разработки маркерных систем и протоколов проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов
ПК-6: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, планированию эксперимента, обработки и представлению полученных результатов
ПК-6.1: Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии, целях и задачах исследования в профессиональной деятельности
Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии
Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии, целях исследования в профессиональной деятельности
Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии, целях и задачах исследования в профессиональной деятельности
ПК-6.2: Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований, подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов
Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований
Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований, подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований
Демонстрирует навыки проведения научно – исследовательских и опытно-конструкторских разработок, маркетинговых исследований научно-технической информации, планирования, проведения, обработки, анализа и обобщение результатов экспериментов и исследований, подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторно-практические занятия	8	8	8	8
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14,2	14,2	14,2	14,2
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 14

самостоятельная работа 121

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Модуль I. Молекулярно-биологические методы для исследования биологических объектов							
1.1	Биологические полимеры – нуклеиновые кислоты /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.2	Особенности генома эукариот. Реализация генетической информации в клетке /Ср/	2	12	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.3	Методы изучения генома /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			

1.4	Генная дактилоскопия. Нокаутирование генов /Ср/	2	16	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.5	Репарация ДНК /Ср/	2	14	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.6	Методы выделения ДНК из различных биологических объектов /ЛПЗ/	2	2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.7	Полимеразная цепная реакция (ПЦР) /ЛПЗ/	2	2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.8	Современные методы секвенирования ДНК /ЛПЗ/	2	2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.9	Электрофорез /Ср/	2	14	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.10	Геномный анализ /Ср/	2	14	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.11	Вспомогательные методы технологии рекомбинатной ДНК /Ср/	2	16	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
	Раздел 2. Модуль 2. Молекулярно-генетические методы в исследовании растений							
2.1	Электрофоретические методы в исследовании растений /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.2	Принцип метода электрофореза белков. Электрофоретическая подвижность /Ср/	2	7	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.3	Выделение ДНК из растительных объектов /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.4	Полимеразная цепная реакция (ПЦР) /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.5	Перспективы использования молекулярно-биологических методов в генетической инженерии растений /Лек/	2	1	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.6	SDS-ПААГ-электрофорез /Ср/	2	20	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.7	Методы выделения ДНК из растительных объектов /Ср/	2	4	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.8	Проведение ПЦР-анализа растительного объекта /ЛПЗ/	2	2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.9	Определение наличия ГМО в продуктах питания . /Ср/	2	4	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.10	зачет /КА/	2	0,2	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств
5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.	Молекулярная биотехнология	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.2	Кольман, Я., Рём, К.-Г., пер. с нем. Л. В. Козлова, Е. С. Левиной, П. Д. Решетова под ред. П. Д. Решетова, Т. И. Сорокиной	Наглядная биохимия	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Емельянов, В. В., Максимова, Н. Е., Мочульская, Н. Н.	Биохимия: учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016
Л2.2	Емельянова М. В., Вашукова К. С., Терентьев К. Ю., Рудакова В. А., Аксенов А. С., Сухорукова А. В., Хадыко И. А., Кондаков А. В., Чухчин Д. Г.	Биохимия: учебное пособие	Архангельск: САФУ, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кутлунина, Н. А., Ермошин, А. А.	Молекулярно-генетические методы в исследовании растений: учебно-методическое пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 2024 год

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт
6.3.2.2	Юрайт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя; лабораторная микроцентрифуга	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-100	Аудитория для лабораторных занятий	Лаб	Стол 10 шт. Стулья 20 шт. Лабораторная мебель, учебные стенды, таблицы, макеты, лабораторная посуда, химические реактивы, мойка для посуды. Приборы: микроскопы МБС- 1; весы ВК-600, весы ВК-300, pH-метр-иономер, хроматограф Милихром-6; спектрофотометр СФ-2000; климатокамера СМ-30/75-1000 ТВХ сушильный шкаф СМ-50/250-1000 ШС, инфракрасмный анализатор зерна марки Infratek 1241, МИНИ-ПАМ, фотопланиметр, перносной газоанализатор Li -6200, холодильник	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перед изучением учебной дисциплины обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельная работа при изучении материала дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке.

Среди основных видов самостоятельной работы студентов традиционно выделяют: подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям, зачетам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение заданий, решение задач; проведение деловых игр; участие в научной работе.

Цель самостоятельной работы обучающегося - осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная - самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; внеаудиторная - самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в

соответствии с вопросами для подготовки к зачёту. К началу сессии обучающийся готовит список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют индивидуальные задания. Выполнение заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемых тем, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на лабораторно-практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для важнейших тем разработаны задания, задачи, тесты, в которых сконцентрирована значительная учебная информация. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий, решению задач и тестов осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторно-практических занятиях.
Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины
Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на лабораторных занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении материала курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторно-практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, курсовые работы, индивидуальные расчеты и задачи по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к устным опросам, модулям, зачету и пр.)
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала в виде лекций-визуализаций и лекций-презентаций (предусматривающих наглядное представление материала в виде фото, рисунков, видео с использованием мультимедиа и компьютерной техники, лекций с элементами обсуждения, лекций пресс-конференций).
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальные методы решения практических задач и производственных проблем;
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению материала курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Основы клеточных технологий

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составила:
к.б.н., Костромичева Е.В.

Рабочая программа дисциплины
Основы клеточных технологий

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель освоения дисциплины - освоить теоретические и практические аспекты культивирования и приминения культур клеточных линий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	перед изучением дисциплины "основы клеточных технологий" обучающийся знакомится с основам общей биологии, методами биотехнологии
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	освоение дисциплины "основы клеточных технологий" необходимо для дальнейшего изучения курсов "общей биотехнологии", "прикладной, генетической и белковой инженерии".

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности
ПК-6: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, планированию эксперимента, обработки и представлению полученных результатов
ПК-6.1: Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии, целях и задачах исследования в профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторно-практические занятия	10	10	10	10
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,1	18,1	18,1	18,1
Сам. работа	122	122	122	122
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:
в том числе:		
аудиторные занятия	18	зачеты 4
самостоятельная работа	122	
часов на контроль	3,9	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Использование культуры клеток растений в							
1.1	Понятие клеточной линии растений. Биология клеточной линии растений /Лек/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.2	Особенности культивирования клеток и тканей растений /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.3	Классификация клеточных линий /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.4	Твердофазный способ культивирования каллусных культур /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.5	Глубинное суспензионное культивирование клеток и тканей растений /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.6	Первичные культуры клеток /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.7	Диплоидные культуры клеток /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.8	Культивирования протопластов /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.9	Соматическая гибридизация /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.10	Трансгенные растения как биопродуценты лекарственных препаратов /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.11	Подготовка среды для культивирования продуцента и посевного материала культуры клеток растений /ЛПЗ/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			

1.12	Биосинтез биологически активных веществ из культуры клеток растений /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.13	Выделение, очистка БАВ и получение готовой продукции /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.14	Протоколы работы с клеточными культурами /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.15	Наработка первичной биомассы /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.16	Окрашивание флуоресцентными красителями /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
1.17	Окрашивание трипановым синим /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
	Раздел 2. Культивирование клеток млекопитающих							
2.1	Основные понятия и преимущества метода культуры эукариотических клеток животных /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.2	Классификация клеточных линий /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.3	Общие принципы культивирования клеток млекопитающих /Лек/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.4	Параметры культивирования клеток млекопитающих /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.5	Получение первичной культуры из постнатальной ткани. /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.6	Общие правила культивирования перевиваемых линий /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.7	Контроль контаминации культур клеток перевиваемых линий микроорганизмами /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.8	Перевивание клеток /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.9	Хранение клеток в условиях лаборатории /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.10	Техника замораживания клеток /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			

2.11	Техника оттаивания клеток /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.12	Сохранение и оценка качества клеток /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.13	общие, регуляторные и биоэтические аспекты культивирование клеток человека /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.14	Создание банка линий клеток. Колллекции клеточных линий. /Ср/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.15	Методы разделения жизнеспособных клеток /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.16	Приминение клеточных линий /Ср/	4	6	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.17	Стерелизация и подготовка посуды перед культивирование клеток млетопитающих /Ср/	4	8	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.18	Приготовление солевые растворы при культивировании клеток /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.19	Приготовление питательных сред /Ср/	4	6	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.20	Ферменты в однослойной культуре клеток /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.21	Методика получения первичной культуры клеток /ЛПЗ/	4	6	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.22	Микроскопический подсчет живых клеток /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.23	Методика химического отделения клеток от стекла /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.24	Субкультивирование адгезивной культуры клеток /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.25	Контроль контаминации культур клеток микроорганизмами /Ср/	4	8	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			
2.26	Идентификация тканей, из которых получены линии клеток /Ср/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			

2.27	зачет /КА/	4	0,1	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Заварзин, А. А., Харазова, А. Д.	Основы общей цитологии: Учеб.пособие	Л.: Изд-во Ленингр.ун-та, 1982

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.	Молекулярная биотехнология: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2020
Л2.2	Егорова, Т. А., Клунова, С. М.	Основы биотехнологии: учеб. пособие	М.: Академия, 2006
Л2.3	Дьяконов, Л.П.	Клеточная биотехнология, цитология, генетика: Развитие современных направлений клеточной биотехнологии и создание средств диагностики и специфической профилактики инфекционных болезней животных	,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ролдугина, Н. П., Никитченко, В. Е	Практикум по цитологии, гистологии и эмбриологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие	М.: КолосС, 2004

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Перечень клеточных линий согласно их видовому происхождению

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 2024 год
6.3.1.4	Microsoft Windows 10 Pro

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт
6.3.2.2	Юрайт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций,		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

	текущего контроля и промежуточной аттестации			
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель , шкаф вытяжной 4 шт.; весы, рефрактометр, pH-метр, лабораторный ферментер, ротационный испаритель; бюкс стеклянный; установка для титрования; вискозимитр Оствальда; мельница лабораторная водяная баня, сухожаровой шкаф, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, источник питания, одноканальные и многоканальные пипетки переменного объема.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-119	Аудитория для групповых и индивидуальных занятий.	Лек	Специализированная мебель, рабочее место преподавателя, доска настенная. Шкафы с наглядным материалом, необходимым набором лабораторной посуды и инструментарием, термостат электрический вертикальный, микроскопы. Обучающие стенды и таблицы. Экран на штативе, проектор, Ноутбук . Лабораторное оборудование: Гемоглобинометр фотоэлектрический. Гемометр ГС (Сали). Гемоглобинометр ветеринарный URIT H 12. Камера Горяева. Камера для выработки двигательно-пищевых условных рефлексов у кролика. ФЭК. Лабораторный pH-метр. Капилляры Панченкова. Спирометр сухой портативный.Счетчик форменных элементов	Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

			крови. Термобаня электрическая. Центрифуга. Уринометр. Электростимулятор лабораторный (для физиологических работ). Тонометр ветеринарный WIKILAB для животных (кошек, собак и др.). Ветеринарный пульсоксиметр Handheld Pulse Oximeter.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.
Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.
Подготовка к семинарским занятиям.
В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.
С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Выполнение домашних заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.
Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины. Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В

дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса

УП: 19.03.01_22_БТ.plx стр. 8
и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Зомитева Галина Михайловна
28.02 2024 г.

Методы хранения чистых культур микроорганизмов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
кандидат биолдогических наук, доцент, Попова А.Ю.

Рабочая программа дисциплины
Методы хранения чистых культур микроорганизмов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7..

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины «Методы хранения чистых культур микроорганизмов» является формирование у обучающихся умений и навыков правильного обращения с чистой культурой микроорганизмов, которые находятся на хранении в коллекциях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дисциплина читается после освоения обучающимися программ по, общей биологии и микробиологии.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Программа дисциплины построена блочно-модульно. Дисциплина изучается в 3 семестре. В ней выделены следующие разделы: Выделение в чистую культуры микроорганизмов; Методы хранения чистых культур микроорганизмов

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности

ПК-6: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, планированию эксперимента, обработки и представлению полученных результатов
ПК-6.1: Использует знания о методах и средства планирования, организации и проведении исследований и разработок, анализе и обобщении отечественного и международного опыта в области биотехнологии, целях и задачах исследования в профессиональной деятельности

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторно-практические занятия	10	10	10	10
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,1	18,1	18,1	18,1
Сам. работа	122	122	122	122
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 122
часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:
зачеты 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Методы выделения чистых культур микроорганизмов							
1.1	Понятие чистой культуры микроорга-низмов. /Лек/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			
1.2	Методы выделения чистых культур микроорганизмов. /Лек/	4	1	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1			
1.3	Питательные среды, применяемые для выделения чистых культур микроорга-низмов. /Лек/	4	1	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			
1.4	Техника посева чистых культур микро-организмов. /Лек/	4	1	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			
1.5	Техника посева на плотные и жидкие питательные среды /ЛПЗ/	4	4	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			
1.6	Получение чистой культуры методом рассева в глубинной среде (по Коху). /ЛПЗ/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			
1.7	Выделение чистой культуры по способу Дригальского. /ЛПЗ/	4	1	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			
1.8	Выращивание и выделение чистых культур анаэробов. /ЛПЗ/	4	1	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			
1.9	методы продолжительного хранения чистых культур /Ср/	4	64	ПК-6.1 ПК-5.1				
	Раздел 2. Методы хранения чистых культур микроорганизмов							
2.1	Методы непродолжительного хранения микроорганизмов. /Лек/	4	1	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			
2.2	Методы поддержания (хранения) куль-тур микроорганизмов. /Лек/	4	1	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1			
2.3	Хранение штаммов грибов-дерматомицетов (грибы, плесени и дрожжи) /Лек/	4	1	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			
2.4	Депонирование культур микроорганиз-мов. /Ср/	4	24	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			
2.5	Физические и химические методы культивирования анаэробов /ЛПЗ/	4	2	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			
2.6	Метод непродолжительного хранения культуры – хранение под вазелиновым маслом.	4	20	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			

2.7	Метод продолжительного хранения культуры – консервация замораживанием. /Ср/	4	8	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3.1			
2.8	Комбинированный метод продолжи-тельного хранения культуры. /Ср/	4	6	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.1Л2.1Л3.1			
	Раздел 3. зачет							
3.1	зачет /КА/	4	0,1	ПК-6.1 ПК-5.1	Л1.2Л2.1Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А. К.	Микробиология и иммунология	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.2	Госманов Р. Г., Галиуллин А. К., Волков А. Х., Ибрагимова А. И.	Микробиология: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Асонов, Н. Р.	Микробиология	М.: Колос, 2001

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Теппер, Е. З., Шильникова, В. К., под ред. В. К. Шильниковой	Практикум по микробиологии: учеб. пособие	М.: Дрофа, 2004

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины «Биометрия» обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.
Самостоятельное изучение теоретического материала.
Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.
Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторных занятиях.
Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса.
Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении вех видов учебных занятий.
Преподавание дисциплины «Биометрия» предусматривает:
• лекции
• практические занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;

• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Технология ферментных препаратов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составила:
к.б.н., Костромичева Е.В.

Рабочая программа дисциплины
Технология ферментных препаратов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучить методы получения ферментных препаратов, характеристику иммобилизированных ферментов и методы их получения, промышленные методы производства ферментных препаратов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	изучению дисциплины "технология ферментных препаратов" предшествует курс дисциплин "основы биотехнологии", "процессы и аппараты биотехнологии"
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Освоение дисциплицы "технология ферментных препаратов" предшествует изучению дисцилин: "Технология белка и БАВ", "Технология метаболиков"

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности
ПК-5.2: Демонстрирует навыки проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов
ПК-5.3: Анализирует правильность выполнения биотехнологических операций и соблюдения необходимых параметров производства, расстановку персонала по технологическим операциям и проведение биотехнологического процесса производства

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	16	16	16	16
Лабораторно-практические занятия	18	18	18	18
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34,2	34,2	34,2	34,2
Сам. работа	173	173	173	173
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	216	216	216	216

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная работа 173
часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Основные технологические этапы производства ферментных препаратов							
1.1	Общая характеристика и классификация ферментов /Лек/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.2	Получение посевного материала и производственных культур /Ср/	5	10	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.3	глубинное культивирование /Лек/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.4	поверхностное культивирование ферментов /Ср/	5	16	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.5	Методы стерилизации при производстве ферментных препаратов /Ср/	5	16	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.6	Изучение продуцентов ферментов – общая характеристика /Ср/	5	14	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.7	Культивирование микроорганизмов — продуцентов ферментов — поверхностным и глубинным способом /ЛПЗ/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.8	Определение массы сырой готовой культуры. /ЛПЗ/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.9	Охрана труда и техника безопасности на предприятиях, выпускающих ферментные препараты /Ср/	5	14	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.10	Факторы, влияющие на биосинтез ферментов в процессе культивирования продуцентов. /Ср/	5	16	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			

	Раздел 2. Получение и очистка ферментных препаратов Микробиологический и биохимический контроль производства							
2.1	Получение ферментных препаратов из культур микроорганизмов /Лек/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.2	Методы очистки ферментных препаратов /Лек/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.3	Стандартизация и контроль качества ферментных препаратов /Ср/	5	12	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.4	Методы определения ферментативной активности в растворах ферментных препаратов. /ЛПЗ/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.5	Методы определения ферментативной активности очищенных ферментных препаратов. /ЛПЗ/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.6	Общая характеристика иммобилизованных ферментов, преимущества иммобилизованных ферментов, классификация носителей для ферментов. /Ср/	5	16	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.7	Синтетические полимерные носители для иммобилизации ферментов. /Ср/	5	11	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
	Раздел 3. Генетическая инженерия ферментов							
3.1	Генетическая инженерия ферментов /Лек/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
3.2	технология методов получения рекомбинантных ферментов /ЛПЗ/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
3.3	ферменты в генетических исследований /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
	Раздел 4. Ферменты в отраслях промышленности							
4.1	Ферменты в пищевой промышленности /Ср/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
4.2	ферменты в медицине и фармацевтике /Ср/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
4.3	ферменты в сельском хозяйстве /Ср/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			

4.4	ферменты в других отраслях промышленности /Ср/	5	2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
4.5	технология культивирования продуцентов гидроличитеских ферментов /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
4.6	методы очистки гидролитических ферментов /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
4.7	Исследование свойств пектиназ /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
4.8	исследование свойств пектолитических ферментов /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
4.9	экзамен /КА/	5	0,2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Павловская, Н. Е., Парахин, Н. В.	Общая биотехнология: учебник	Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2007
Л1.2	Сазыкин, Ю. О., Орехов, С. Н., под ред. А. В. Катлинского	Биотехнология: учеб. пособие	М.: Академия, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коваленко, Л. В.	Биохимические основы химии биологически активных веществ: учеб. пособие	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013
Л2.2	Коваленко, Л. В.	Биохимические основы химии биологически активных веществ: учеб. пособие	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Демьянцева, Е. Ю., Копнина, Р. А.	Ферментативный катализ в ЦБП [Электронный ресурс]: учеб. -метод. пособие	СПб.: СПбГТУРП, 2014

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Национальный биоресурсный центр Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов (БРЦ ВКПМ) https://vkpm.genetika.ru/katalog-mikroorganizmov/
Э2	

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, камера для вертикального электрофореза, лиофильная сушка; рефрактометр; ультразвуковой дезинтегратор; мешалка магнитная; центрифуга лабораторная; анализатор влажности, лабораторный комплекс для проведения ПЦР-анализа, pH-метр, весы	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-101	Аудитории для проведения занятий лекционного типа.	Лек	Стол 10 шт. Стулья 20 шт. Специализированная мебель для лекционных аудиторий, переносной проектор	
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.
В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.
Выполнение домашних заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.
Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины. Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Технология гидробионтов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составила:
к.б.н., Костромичева Е.В.

Рабочая программа дисциплины
Технология гидробионтов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	усвоения основных понятий о биотехнологии морских водорослей и морских животных

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	перед изучением дисциплины "технология гидробионтов" обучающиеся знакомятся с курсом "общей биологии и микробиологии", "введением в биотехнологию","органической химией и химией БАВ", "основы биотехнологии"
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Освоение дисциплицы "технология гидробионтов" предшествует изучению дисциплин "методы экспериментальных исследований в биотехнологии", "экобиотехнология", "основы биоконверсии", "Полимеры медико-биологического назначения"

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.1: Использует знания о правилах работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами, эксплуатации биотехнологического оборудования, методах приготовления питательных сред, требованиях производственной санитарии, асептики, пожарной безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности
ПК-5.2: Демонстрирует навыки проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов
ПК-5.3: Анализирует правильность выполнения биотехнологических операций и соблюдения необходимых параметров производства, расстановку персонала по технологическим операциям и проведение биотехнологического процесса производства

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	16	16	16	16
Лабораторно-практические занятия	18	18	18	18
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34,2	34,2	34,2	34,2
Сам. работа	173	173	173	173
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	216	216	216	216

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная работа 173
часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:
экзамены 5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Биотехнология морских водорослей							
1.1	Гидробионты - важная составная часть пищи человека. /Ср/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
1.2	Элементарный и молекулярный состав водных растений. /Ср/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
1.3	Морские растения как источники структурных полисахаридов /Ср/	5	6	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
1.4	Морские водоросли источники витамином и микроэлементов /Ср/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
1.5	Использование гидробионтов в пищевой промышленности /Лек/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
1.6	Использование гидробионтов в производстве кормовой и технической продукции /Ср/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
1.7	Определение массовой доли альгиновой кислоты в водорослях. /ЛПЗ/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
1.8	Определение массовой доли йода водорослей. /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
1.9	Определение прочности листа морской сушеной травы /Ср/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
1.10	Получение агар-агара из морских водорослей /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
1.11	Изучение водоудерживающих свойств пищевой добавки Е-406 /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			

1.12	Определение температуры плавления агарового студня в пробирках /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
	Раздел 2. Биотехнология морских животных и микроорганизмов							
2.1	Морские макроорганизмы как источники беков и пептидов и аминокислот /Лек/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.2	Морские макроорганизмы как источники энзимов и ферментов /Ср/	5	6	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.3	Морские макроорганизмы как источники полиненасыщенных жирных кислот и фосфолипидов, витаминов а и D. /Ср/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.4	Морские макроорганизмы как источники биополимеров и олигосахаров /Ср/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.5	Морские макроорганизмы как источники тритерпеновых углеводов, аминогликанов /Ср/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.6	Морские макроорганизмы как источники эудистоминов и дидемнинов /Ср/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.7	Получение пептидов и антибиотиков из морских микроорганизмов /Ср/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.8	получение материалов для генной инженерии из морских микроорганизмов /Ср/	5	3	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.9	Получение фунгицидов из морских микроорганизмов /Ср/	5	6	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.10	Панцирные покровы беспозвоночных как источники структурных полисахаридов /Ср/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.11	Медицинское применение морских макрофито /Лек/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.12	Получение иммуностимуляторов из морских микроорганизмов /Ср/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.13	Получение радиопротекторов из морских микроорганизмов /Ср/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.14	Способ получение белково-углеводного мидийного концентрата /ЛПЗ/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			

2.15	Получение полисахаридов на основе панцирных покровов беспозвоночных структурных полисахаридов /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.16	Исследование свойств и способов получение иммуностимуляторов на основе морских микроорганизмов /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
2.17	исследование свойств полисахаридов беспозвоночных /Ср/	5	8	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
	Раздел 3. Вторичные ресурсы переработки рыбного сырья							
3.1	Получение хондроитинсульфата /Ср/	5	6	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.2	Получение гиалуроновой кислоты /Ср/	5	10	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.3	Получение колагена из переработанного рыбного сырья /Лек/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.4	Получение ихтиожелатина из переработанного рыбного сырья /Ср/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.5	Получение пептидов из переработанного рыбного сырья /Ср/	5	6	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.6	Получение минеральных веществ из переработанного рыбного сырья /Ср/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.7	Получение ферментов из переработанного рыбного сырья /Ср/	5	6	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.8	Получение каротиноидов из переработанного рыбного сырья /Ср/	5	10	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.9	Получение гидролизатов из рыбного сырья для кормовых целей. /Лек/	5	2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.10	Получение жирорастворимых витаминов из переработанного рыбного сырья /Лек/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.11	Изучение способа получение гидролизатов из рыбного сырья для кормовых целей. /ЛПЗ/	5	4	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.12	Исследование свойст рыбных гидролизатов /ЛПЗ/	5	6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			
3.13	Способ полученияkаротиноидов из переработанного рыбного сырья /Ср/	5	12	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			

3.14	экзамен /КА/	5	0,2	ПК-5.3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.4 Л2.3Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Козлов, В. И., Никифоров-Никишин, А. Л.	Аквакультура: учебник	М.: КолосС, 2006
Л1.2	Донченко Л. В., Сокол Н. В., Щербакова Е. В., Красноселова Е. А.	Пищевая химия. Добавки: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Мезенова О. Я.	Биотехнология рационального использования гидробионтов	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Порцель, М. Н., Новиков, В. Ю.	Хондроитинсульфаты гидробионтов Баренцева моря	,
Л2.2	Мезенова, О. Я.	Морская биотехнология в России: перспективы развития	,
Л2.3	Воробьев, В. В.	Современное состояние и перспективы развития морской аквакультуры в Российской Федерации	,
Л2.4	Шнейдерман, С. И., Вахрушев, А. И.	Функционально-технологическое значение аминосахаров в технологии гидробионтов	,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шошина Е. В., Капков В. И.	Аквакультура водорослей. Лабораторный практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2020

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Комплексные гидробиологические базы данных: ресурсы, технологии и использование"; "Адаптации гидробионтов

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций,		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

	текущего контроля и промежуточной аттестации			
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лаб	специализированная мебель , шкаф вытяжной 4 шт.; весы, рефрактометр, pH-метр, лабораторный ферментер, ротационный испаритель; бюкс стеклянный; установка для титрования; вискозимитр Оствальда; мельница лабораторная водяная баня, сухожаровой шкаф, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, источник питания, одноканальные и многоканальные пипетки переменного объема.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Выполнение домашних заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.
Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины. Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ

Директора института прикладной

Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

_____ 2024 г.

Биометрия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):

Старший преподаватель, Яковлева Ирина Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Биометрия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:

19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026г.
Председатель МК

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов представления об основных понятиях и задачах
1.2	биометрии, способах обработки и анализа фактического материала.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Приступая к изучению предмета, обучающийся должен иметь опыт наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов; знать принцип системной организации функций организма, регуляторные механизмы обеспечения гомеостаза живых систем. Для успешного освоения дисциплины необходимо хорошо знать основы аналитической химии, теории вероятности, математической статистики, математического моделирования и информатики. Эти сведения обучающиеся получают, изучая дисциплины математика, информатика и аналитическая химия на более ранних этапах обучения. Изучение дисциплины Биометрия невозможно без знаний требований предъявляемых в заводских и учебных лабораториях к представлению результатов химического анализа и их математической обработке. Помимо этого необходимо знать материалы, рекомендуемые IUPAC для представления и обработки результатов химического анализа.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Обучающиеся широко применяют знания, полученные при изучении дисциплины Биометрия при выполнении лабораторных работ, а также научных исследований, завершающихся выполнением квалификационной работы.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-6: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, планированию эксперимента, обработки и представлению полученных результатов
ПК-6.3: Анализирует нормативную документацию и научно-техническую информацию в области биотехнологий, демонстрирует навыки по оформлению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторно-практические занятия	12		12	
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,2	22,2	22,2	22,2
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля на курсах:
в том числе:		
аудиторные занятия	22	экзамены 4
самостоятельная работа	149	
часов на контроль	8,8	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Качество биометрических образцов							
1.1	Введение в биометрию /Лек/	4	2	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
1.2	Источники статистической информации /Ср/	4	4	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
1.3	Методы измерения и анализа статиститческолй информации /Лек/	4	4	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
1.4	Работа с вариационными рядами /Лек/	4	4	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
1.5	Приготовление калибровочных растворов и проверка pH- метра /Лаб/	4	4	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
1.6	Техника построения вариационных рядов /Лаб/	4	4	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
1.7	Графики распределения /Лаб/	4	4	ПК-6.3	Л1.2 Э1			
1.8	Приготовление калибровочных растворов и проверка фотоколориметров /Ср/	4	20	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
1.9	Приготовление калибровочных растворов и проверка рефрактометра /ЛПЗ/	4	0	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
1.10	Выборка и ее репрезентативность /Ср/	4	20	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
	Раздел 2. Матиматико-статистический анализ для изучения биотехнологических процессов							
2.1	Оценка независимых величин и прогнозирование в статистике /Ср/	4	20	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
2.2	Характиристики состава групп живых организмов /Ср/	4	20	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
2.3	Статистика популяций /Ср/	4	8	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
2.4	Специальная статистика /Ср/	4	20	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
2.5	Расчет интропийной погрешности /Ср/	4	5	ПК-6.3	Л1.1 Э1			

2.6	Выявление корреляционной связи между хозяйственно-ценными признаками /Ср/	4	5	ПК-6.3	Л1.1 Э1			
2.7	Методика корреляционного анализа. Коэффициент кореляции /Ср/	4	5	ПК-6.3	Л1.1Л2.1 Э1			
2.8	Анализ однофакторных комплексов /Ср/	4	22	ПК-6.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1			
2.9	/КА/	4	0,2	ПК-6.3	Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лебедько Е. Я., Хохлов А. М., Барановский Д. И., Гетманец О. М.	Биометрия в MS Excel	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.2	Яковлева, Е. В., Быков, М. О.	Дистанционные методы мониторинга обеспечения безопасности людей в агропромышленном комплексе	,

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лакин, Г. Ф.	Биометрия: Учеб.пособие для биол.спец.вузов	М.: Высш.шк., 1990

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Двоеносова, Г.А., Двоеносова, М. В.	Биометрия как наука, метод и способ документирования	,

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	БИОМЕТРИЯ

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины «Биометрия» обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторных занятиях.

Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса.

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении вех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины «Биометрия» предусматривает:

- лекции
- практические занятия
- устный опрос
- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к лабораторным занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам)
- контрольные работы
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения:
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет

использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Хемометрика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составила:
д.т.н., проф., Горькова Ирина Вячеславовна

Рабочая программа дисциплины
Хемометрика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	научиться связывать экспериментальные данные, полученные для химических систем или процессов с состоянием системы посредством применения методов математической статистики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	В ходе изучения дисциплины рассматриваются вопросы, связанные с использованием хемометрических процедур при анализе экспериментальных данных в различных областях биотехнологии.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Протеомика и метаболика

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-6: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, планированию эксперимента, обработки и представлению полученных результатов
ПК-6.3: Анализирует нормативную документацию и научно-техническую информацию в области биотехнологий, демонстрирует навыки по оформлению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,2	22,2	22,2	22,2
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	8,8	8,8	8,8	8,8
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 22
самостоятельная работа 149
часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:
экзамены 4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Метрологические основы химического анализа							
1.1	Введение. История хемометрики и ее место в системе знаний /Лек/	4	2	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.2	Данные и модели, используемые в химическом анализе. /Лек/	4	1	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.3	Методы качественного анализа. /Лек/	4	1	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.4	Исследование, классификация и дискриминация. /Лек/	4	2	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.5	Методы определения вида и параметров математической модели химического процесса по экспериментальным данным. /Ср/	4	12	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.6	Метод Брандона. Математическое планирование аналитического эксперимента. /Ср/	4	12	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.7	Круглый стол «Математическая обработка и представление данных химического анализа». /ЛПЗ/	4	2	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.8	Представление данных обработки лабораторной работы по определению общей щелочности природной воды. /Ср/	4	4	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.9	Анализ двухфакторных равномерных и неравномерных комплексов /Ср/	4	8	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.10	Семинар «Использование метода наименьших квадратов для обработки данных химического анализа». /ЛПЗ/	4	2	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.11	Обработка данных лабораторной работы по определению хрома и марганца при совместном присутствии. /Ср/	4	8	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			

1.12	Полный факторный эксперимент. /Ср/	4	8	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.13	Оценка значимости факторов математической модели. /Ср/	4	12	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.14	Повышение эффективности эксперимента. Дробные реплики. /ЛПЗ/	4	4	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.15	Применение регрессионного анализа для построения градуировочных зависимостей. Коэффициент корреляции. /Ср/	4	12	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
1.16	Метод наименьших квадратов. Центральное композиционное планирование. Контурно-графический анализ. Латинские квадраты и прямоугольники. Методы нахождения экстремума функции одной переменной. Линейное программирование. /Ср/	4	6	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
	Раздел 2. Основы теории планирования эксперимента							
2.1	Симплекс-метод. Нелинейное программирование. /Лек/	4	4	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.2	Методы нелинейного программирования. Методы нахождения функции нескольких переменных. /Ср/	4	10	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.3	Метод деформируемого многогранника. /Ср/	4	5	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.4	Повышение информационного содержания аналитического сигнала. /Ср/	4	12	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.5	Сбор, обработка, хранение и отображение результатов анализа, планирование и оптимизация экспериментов. /Ср/	4	16	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.6	Обработка многомерных данных: центрирование, нормирование, взвешивание. Понятие о факторном анализе. /ЛПЗ/	4	2	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.7	Базы данных, основные принципы их построения и использования. /Ср/	4	12	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.8	Семинар «Обработка аналитического сигнала». /ЛПЗ/	4	2	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.9	Семинар «Методы численного интегрирования». /ЛПЗ/	4	0	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			

2.10	Круглый стол «Применение теории планирования эксперимента в лабораторной практике». /ЛПЗ/	4	0	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.11	Обработка аналитического сигнала. Методы численного интегрирования. Дифференциальная спектроскопия. /Ср/	4	12	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			
2.12	Экзамен /КА/	4	0,2	ПК-6.3	Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шачнева Е. Ю.	Хемометрика. Базовые понятия	Санкт-Петербург: Лань, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кафаров В. В., Глебов М. Б.	Математическое моделирование основных процессов химических производств: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Ризниченко Г. Ю.	Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.3	Зализняк В. Е., Золотов О. А.	Введение в математическое моделирование: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шачнева, Е.Ю.	Хемометрика. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. - метод. пособие	М: РУСАЙНС, 2016

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Российское хемометрическое общество

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8
6.3.1.2	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

	промежуточной аттестации			
1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-203	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Специализированная мебель, доска настенная, акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W, персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-203	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа		Специализированная мебель, доска настенная, акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W, персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная	Microsoft Office 2013 стандарт Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, экзамену и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;

 самопознание обучающихся и саморазвитие;
 контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации (сдаче экзамена) обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов. Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

Промежуточный контроль и аттестация.

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к аудиторным занятиям обучающимся необходимо повторить изученный материал. Обучающийся получает допуск к сдаче экзамена (промежуточная аттестация) при успешном выполнении всех видов текущего контроля и работе на учебных занятиях.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮШИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Полимеры медико-биологического назначения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составила:
к.б.н., Костромичева Е.В.

Рабочая программа дисциплины
Полимеры медико-биологического назначения

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование у обучающихся компетенций, направленных на решение основных задач химии полимеров, связанных с разработкой и анализом новых полимерных материалов, обладающих необходимым комплексом свойств для применения в медицине и биологии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Биотехнология биополимеров
2.1.2	Медицинская биотехнология
2.1.3	Контроль качества биотехнологических производств
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технология ферментных препаратов
2.2.2	Технология метаболиков

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-1: Способен к проведению работ по исследованию лекарственных средств, контролю качества фармацевтического производства, государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов
ПК-1.1: Использует знания о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке, принципах и порядке обеспечения качества в отношении лекарственных средств
Обладает минимальными знаниями о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке, принципах и порядке обеспечения качества в отношении лекарственных средств
Почти полностью владеет знаниями о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке, принципах и порядке обеспечения качества в отношении лекарственных средств
В совершенстве владеет знаниями о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке, принципах и порядке обеспечения качества в отношении лекарственных средств
ПК-1.2: демонстрирует навыки планирования исследований и экспериментальных работ по фармацевтической разработке и управления ими; осуществляет поиск и анализ регуляторной, научной и научно-технической информации для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке
Обладает минимальными навыками планирования исследований и экспериментальных работ по фармацевтической разработке и управления ими; осуществляет поиск и анализ регуляторной, научной и научно-технической информации для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке
Практически полностью демонстрирует навыки планирования исследований и экспериментальных работ по фармацевтической разработке и управления ими; осуществляет поиск и анализ регуляторной, научной и научно- технической информации для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке
В полной мере владеет навыками планирования исследований и экспериментальных работ по фармацевтической разработке и управления ими; осуществляет поиск и анализ регуляторной, научной и научно-технической информации для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,1	22,1	22,1	22,1
Сам. работа	118	118	118	118
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 22

самостоятельная работа 118

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература и эл. ресурсы**	**Инте ракт.**	**Пр. подгот.**	**Примечание**
	Раздел 1. Получение имплантов на основе полимеров							
1.1	Полимеры в производстве эндопротезов кровеносных сосудов /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.2	Конструкции и материалы эндопротезирования клапанов сердца /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.3	Полимерные материалы для изготовления эндопротезов сердца /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.4	Материалы используемые в имплантациях в костных системах /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			

1.5	Биосовместимые импланты в травматологии и ортопедии /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.6	Полимеры в эндопротезировании сухожилий и связок /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.7	Полимеры в эндопротезировании мышц /Ср/	5	14	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.8	Адгезивы из биополимеров /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.9	Стерилизация полимерных материалов /ЛПЗ/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.10	Определение температуры стеклования и температуры текучести /ЛПЗ/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.11	Изучение сферолитов полимеров /ЛПЗ/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.12	Взаимодействие полимеров с жидкостями /ЛПЗ/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.13	Изучение процесса набухания полимеров /ЛПЗ/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.14	Взаимосвязь процессов биодеградации и капсулирования импланта /Ср/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.15	Реакция организма на чужеродный объект /Ср/	5	16	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.16	Проблема гемосовмстимости /Ср/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
1.17	Процессы в системе имплант - живой организм /Ср/	5	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
	Раздел 2. Полимерные материалы в стоматологии и прозводстве шовного материала и покрытий							
2.1	Полимерные покрытия для пораженных участков кожи /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.2	Требования к покрытиям для пораженных участков кожи /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.3	Полимеры в традиционных перевязачных материалах /Ср/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.4	Полимерные композиции в гемостатических материалах /Ср/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.5	Полимерные композициив сорбирующих материалах /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.6	Пленочные покрытия на основе полимерных материалов /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.7	Полимеры, используемые при создании имплантов /Ср/	5	7	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			

2.8	Механические свойства полимеров /ЛПЗ/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.9	Изучение релаксационных свойств полимерных материалов /ЛПЗ/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.10	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь полимеров /ЛПЗ/	5	1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.11	Определение теплофизических свойств полимеров методом двух температурно-временных интервалов /Ср/	5	14	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.12	Технология получение полиорганосилоксанов /Ср/	5	14	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.13	Технология получения полиэтилентерефталата /Ср/	5	15	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
2.14	зачет /КА/	5	0,1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Семчиков, Ю. Д.	Высокомолекулярные соединения: учебник	М.: Академия, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пул-мл., Ч., Оуэнс, Ф.	Нанотехнологии: учеб.-монография	М.: Техносфера, 2006
Л2.2	Москвичев, Ю. А., Фельдблюм, В. Ш.	Продукты органического синтеза и их применение: учеб. пособие	СПб.: Проспект Науки, 2009

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Максанова, Л.А, Аюрова, О.Ж.	Полимерные соединения и их применение [Электронный ресурс]: учеб. пособие	Улан-Удэ: , 2005

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013
6.3.1.2	Microsoft Windows Professional 8 версия 2013
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 2024 год

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.3.2.1	Группа компаний Кодекс/Техэксперт
6.3.2.2	Юрайт

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	
1-219	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лек	Аудиторная мебель на 56 посадочных мест, доска настенная, трибуна, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Выполнение домашних заданий.
Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.
Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.
Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.
Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.
Подготовка к тестам по основным важнейшим аспектам, терминам и понятиям дисциплины. Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.
Преподавание дисциплины предусматривает:
• лекции
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки,

УП: 19.03.01_22_БТ.plx стр. 10
которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации.
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.

Рабочая программа дисциплины
Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью курса «Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине» является изучение принципов применения белков и пептидов в биотехнологической промышленности, а именно в медицине и в пищевой промышленности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы биотехнологии
2.1.2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.3	Прикладная генетическая и белковая инженерия
2.1.4	Физическая химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Медицинская биотехнология
2.2.2	Технология белка и БАВ
2.2.3	Научно-исследовательская работа.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-1: Способен к проведению работ по исследованию лекарственных средств, контролю качества фармацевтического производства, государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов
ПК-1.1: Использует знания о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке, принципах и порядке обеспечения качества в отношении лекарственных средств
ПК-1.2: демонстрирует навыки планирования исследований и экспериментальных работ по фармацевтической разработке и управления ими; осуществляет поиск и анализ регуляторной, научной и научно-технической информации для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,1	22,1	22,1	22,1
Сам. работа	118	118	118	118
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:
в том числе:		
аудиторные занятия	22	зачеты 5
самостоятельная работа	118	
часов на контроль	3,9	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Модуль 1. Общая информация об аминокислотах и пептидах							
1.1	Общая информация об аминокислотах /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.2	Специфические реакции аминокислот. Физические и химические свойства аминокислот. /Ср/	5	3,75	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.3	Общая информация о пептидах /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.4	Физические и химические свойства пептидов /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.5	Цветные реакции на белки. Цветные реакции на аминокислоты. /ЛПЗ/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.6	Методы количественного определения белка. /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
	Раздел 2. Модуль 2. Применение аминокислот и пептидов в промышленности и медицине							
2.1	Применение аминокислот и пептидов в промышленности и в медицине /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.2	Выделение белка из биологических объектов. /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.3	История открытия антимикробных пептидов и синтетических пептидных вакцин. /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.4	Способы получения аминокислот и пептидов /Ср/	5	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			

2.5	Промышленный биосинтез аминокислот на примере лизина. Промышленный биосинтез пептидов на примере глутамата. /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.6	Биосинтез белков. Химический синтез белков. Их характеристика /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.7	Определение структуры и молекулярной массы белка методом электрофореза в ПААГ. /ЛПЗ/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.8	Лекарственные средства на основе аминокислот /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.9	Лекарственные средства на основе пептидов /ЛПЗ/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.10	Перспективы применения аминокислот и пептидов в промышленности /Ср/	5	0	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.11	Технология получения аминокислоты треонина /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.12	Технология получения пептидного антибиотика /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.13	Хроматографическое разделение аминокислот и пептидов /ЛПЗ/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.14	Физико-химические свойства аминокислот и пептидов /Ср/	5	32,25	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.15	зачет /КА/	5	0,1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Живухина Е. А., Загоскина Н. В., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум Для СПО	Москва: Юрайт, 2020
Л1.2	Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Основы биотехнологии: Учебник и практикум Для СПО	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Винаров А. Ю., Гордеев Л. С., Кухаренко А. А., Панфилов В. И., Быков В. А.	Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.	Молекулярная биотехнология: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2020
Л2.2	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пул-мл., Ч., Оуэнс, Ф.	Нанотехнологии: учеб.-монография	М.: Техносфера, 2006
Л3.2	Москвичев, Ю. А., Фельдблюм, В. Ш.	Продукты органического синтеза и их применение: учеб. пособие	СПб.: Проспект Науки, 2009

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя; лабораторная микроцентрифуга	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-101	Аудитории для проведения занятий лекционного типа.	Лек	Стол 10 шт. Стулья 20 шт. Специализированная мебель для лекционных аудиторий, переносной проектор	

1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.

Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса.

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении вех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

• лекции
• практические занятия
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по

методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение обучающихся умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.
Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной Экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Биотехнологии в защите растений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**
Учебный план	**z19.03.01_26_БТ.plx** **19.03.01 Биотехнология** **Биотехнология**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.

Рабочая программа дисциплины
Биотехнологии в защите растений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью курса «Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине» является изучение принципов применения белков и пептидов в биотехнологической промышленности, а именно в медицине и в пищевой промышленности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы биотехнологии
2.1.2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.3	Прикладная генетическая и белковая инженерия
2.1.4	Физическая химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Медицинская биотехнология
2.2.2	Технология белка и БАВ
2.2.3	Научно-исследовательская работа.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-1: Способен к проведению работ по исследованию лекарственных средств, контролю качества фармацевтического производства, государственной регистрации и пострегистрационному мониторингу лекарственных препаратов
ПК-1.1: Использует знания о технологии получения фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных форм, операций по упаковке и маркировке, принципах и порядке обеспечения качества в отношении лекарственных средств
ПК-1.2: демонстрирует навыки планирования исследований и экспериментальных работ по фармацевтической разработке и управления ими; осуществляет поиск и анализ регуляторной, научной и научно-технической информации для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторно-практические занятия	12	12	12	12
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,1	22,1	22,1	22,1
Сам. работа	118	118	118	118
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	144	144	144	144

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:
в том числе:		
аудиторные занятия	22	зачеты 5
самостоятельная работа	118	
часов на контроль	3,9	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Модуль 1. Общая информация об аминокислотах и пептидах							
1.1	Общая информация об аминокислотах /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.2	Специфические реакции аминокислот. Физические и химические свойства аминокислот. /Ср/	5	3,75	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.3	Общая информация о пептидах /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.4	Физические и химические свойства пептидов /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.5	Цветные реакции на белки. Цветные реакции на аминокислоты. /ЛПЗ/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.6	Методы количественного определения белка. /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
	Раздел 2. Модуль 2. Применение аминокислот и пептидов в промышленности и медицине							
2.1	Применение аминокислот и пептидов в промышленности и в медицине /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.2	Выделение белка из биологических объектов. /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.3	История открытия антимикробных пептидов и синтетических пептидных вакцин. /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.4	Способы получения аминокислот и пептидов /Ср/	5	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			

2.5	Промышленный биосинтез аминокислот на примере лизина. Промышленный биосинтез пептидов на примере глутамата. /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.6	Биосинтез белков. Химический синтез белков. Их характеристика /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.7	Определение структуры и молекулярной массы белка методом электрофореза в ПААГ. /ЛПЗ/	5	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.8	Лекарственные средства на основе аминокислот /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.9	Лекарственные средства на основе пептидов /ЛПЗ/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.10	Перспективы применения аминокислот и пептидов в промышленности /Ср/	5	0	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.11	Технология получения аминокислоты треонина /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.12	Технология получения пептидного антибиотика /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.13	Хроматографическое разделение аминокислот и пептидов /ЛПЗ/	5	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.14	Физико-химические свойства аминокислот и пептидов /Ср/	5	32,25	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.15	зачет /КА/	5	0,1	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Живухина Е. А., Загоскина Н. В., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум Для СПО	Москва: Юрайт, 2020
Л1.2	Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В.	Основы биотехнологии: Учебник и практикум Для СПО	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Винаров А. Ю., Гордеев Л. С., Кухаренко А. А., Панфилов В. И., Быков В. А.	Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.	Молекулярная биотехнология: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2020
Л2.2	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пул-мл., Ч., Оуэнс, Ф.	Нанотехнологии: учеб.-монография	М.: Техносфера, 2006
Л3.2	Москвичев, Ю. А., Фельдблюм, В. Ш.	Продукты органического синтеза и их применение: учеб. пособие	СПб.: Проспект Науки, 2009

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 8 версия 8

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя; лабораторная микроцентрифуга	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-308	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-101	Аудитории для проведения занятий лекционного типа.	Лек	Стол 10 шт. Стулья 20 шт. Специализированная мебель для лекционных аудиторий, переносной проектор	

1-302	компьютерный класс, аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Ср	специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ.	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

Подготовка к семинарским занятиям.

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.

Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса.

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении вех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

• лекции
• практические занятия
• лабораторные занятия
• устный опрос
• тестирование
• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по

методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам и пр.)
• контрольные работы
• консультации преподавателя.
Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.
Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.
Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.
Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.
Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.
Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:
• установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
• развитие логического мышления;
• умение выбирать оптимальный метод решения:
• обучение обучающихся умению анализировать полученные результаты;
• контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.
Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.
На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.
Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).
Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.
Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ
Директора института прикладной

_____Зомитева Галина Михайловна

27.02.2026г.

Биотехнология кормовых добавок

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биотехнологии**

Учебный план **z19.03.01_26_БТ.plx**
19.03.01 Биотехнология
Биотехнология

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2026

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.

Рабочая программа дисциплины
Биотехнология кормовых добавок

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:
19.03.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.03.2026 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской

Протокол от 04.02.2026 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 18.02.2026 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний по химическому составу и особенностей формирования продукции животноводства, биотехнологии получения кормов и кормовых добавок
1.2	и биохимических процессах, происходящих в них в процессе переработки сырья

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы биотехнологии
2.1.2	Основы биохимии
2.1.3	Сельскохозяйственная биотехнология
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Биотехнология кормов
2.2.2	Технология ферментных препаратов
2.2.3	Основы биоконверсии

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
ПК-5: Способен к управлению и осуществлению действующими биотехнологическими процессами и производством
ПК-5.2: Демонстрирует навыки проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов
основные термины и принципы использования биотехнологии в создании кормовых добавок; методы производства кормовых добавок
использовать стандартные виды процедур для сбора конкретной информации по применению биотехнологии в создании кормовых добавок; качественно определять качество кормовых добавок
основами обработки данных, необходимых для решения экспериментальных задач в области сельскохозяйственной биотехнологии в любых стандартных профессиональных ситуациях; современными методами производства кормовых добавок из растительного и животного сырья.

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторно-практические занятия	4	4	4	4
Контактная работа Контроль	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6,1	6,1	6,1	6,1
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость **0 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 6

самостоятельная работа 62

часов на контроль 3,9

Виды контроля на курсах:

зачеты 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Пр. подгот.	Примечание
	Раздел 1. Модуль 1.							
1.1	Значение биотехнологии для кормопроизводства /Лек/	3	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.2	Кормовые добавки биотехнологического генеза /Ср/	3	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.3	Определение кислотности кормовых дрожжей /Ср/	3	4	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.4	Определение массовой доли белков в кормовых дрожжах /Ср/	3	6	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.5	Нетрадиционные источники кормового белка /ЛПЗ/	3	4	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.6	Кормовые препараты аминокислот. Пробиотики. Ферментные препараты /Ср/	3	15	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
	Раздел 2. Модуль 2. Методы оздоровления растений							
2.1	Принципиальная технологическая схема выращивания кормовой биомассы /Ср/	3	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.2	Методы культивирования продуцента кормового белка /Ср/	3	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.3	Способы сушки кормовой биомассы /Ср/	3	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.4	Физико-химическая характеристика кормовых дрожжей /Ср/	3	4	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.5	Биотехнологические методы культивирования продуцента /Ср/	3	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.6	Продуценты кормового белка /Ср/	3	6	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.7	Хранение и транспортировка кормовых добавок /Ср/	3	17	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.8	зачет /КА/	3	0,1	ПК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.2	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Петухова, Е. А., Бессарабова, Р. Ф.	Зоотехнический анализ кормов	М.: Агропромиздат, 1989
Л2.2	Поединок, В. Е.	Производство растительных белковых кормов	М.: Колос, 1993

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Барта, Я., Бергнер, Г., Пер.со словац.Э.Г.Филипови ч	Нетрадиционные корма в рационах сельскохозяйственных животных	М.: Колос, 1984

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	ООО "Лаборатория ММИС"
6.3.1.2	ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	1с: Бухгалтерия

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Назначение	Вид Работ	Оснащение	Программное обеспечение
1-102	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год
1-108	помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Обучающийся имеет неограниченный доступ к учебно-методическим материалам дисциплины в электронной информационно-образовательной среде университета
http://cab.orelsau.ru