Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Масалов Владимир Николаевич
Должность: ректор
Дата подписания: 08.10.2025 09:35:28
Уникальный программный ключ:
f31e6d716690784ab6b50e5644a26971fd24641c

# Содержание

Деловые и межкультурные коммуникации ..... 2
Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций ..... 10
Логика, методология и аттестация научных исследований в биотехнологии ..... 22
Научные основы новейших биотехнологий ..... 31
Методы анализа данных в биотехнологии и биоинформатика ..... 40
Практика подготовки научных отчетов ..... 48
Системы менеджмента качества биотехнологической продукции ..... 56
Аппаратно-программные средства технолога биотехнологического производства ..... 64
Организация, управление коллективом и биотехнологическим производством ..... 71
Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции ..... 80
Основы конструирования новых штаммов- продуцентов биологически активных веществ ..... 88
Биофармацевтика ..... 98
Современные биоремедиационные технологии ..... 107
Биотехнология пробиотиков и пробиотических продуктов ..... 115
Современные образовательные технологии ..... 127
Основы клеточной инженерии ..... 135
Управление проектами ..... 142
Биокатализ и нанотехнологии ..... 151
Современные проблемы биотехнологии ..... 159
Технологии важнейших белков ..... 167
Основы конструирования новых биопродуктов ..... 175
Мониторинг экологических рисков ..... 183
Производственный экологический контроль ..... 191
Анализ лекарственных средств ..... 199
Валидация в производстве лекарственных средств ..... 207
Технология микробиологических средств защиты растений ..... 215
Технология бактериальных удобрений ..... 222
Молекулярное моделирование ..... 230
Фитобиотехнология ..... 237

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Деловые и межкультурные коммуникации

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составил(и):

*Кандидат филологических наук, Доцент, Шитакова Наталия Ивановна*

Рабочая программа дисциплины

**Деловые и межкультурные коммуникации**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:

19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Истории, философии и русского языка**

Протокол от 31.01.2025 г. № 6

Зав. кафедрой Майоров Анатолий Александрович

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.

Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Освоение правил организации эффективного взаимодействия в деловой сфере с учетом культурного разнообразия партнеров по общению |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Дисциплина «Деловые и межкультурные коммуникации» тесно связана с такими курсами, как «Психология и педагогика», «Этика и психология общения», «Культурология», которые были освоены обучающимися на уровне бакалавриата, а также с курсом «Культура речи и деловое общение», так как успешность профессиональной деятельности во многом зависит от уровня культуры речи, умения организовать эффективное речевое взаимодействие и пользоваться различными средствами общения в процессе деловой и межкультурной коммуникации. |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Профессиональный иностранный язык |
| 2.2.2 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты |
| 2.2.3 | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия** |
| **УК-4.1: Использует знания о современных средствах информационно коммуникационных технологий; языковом материале, необходимом и достаточном для общения в различных средах и сферах речевой деятельности** |
| **УК-4.2: Демонстрирует навыки использования современных коммуникативных технологий; грамматических и лексических категорий изучаемого (ых) иностранного (ых) языка (ов)** |

| **УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия** |
|---|
| **УК-5.1: Анализирует роль межкультурных коммуникаций в условиях глобализации** |
| **УК-5.2: Выявляет элементы собственной культурной идентичности** |
| **УК-5.3: Дифференцирует основные проблемы межкультурных коммуникаций в современных условиях и определяет перспективы их дальнейшего развития** |

**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 | 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 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. Особенности организации общения в деловой сфере | | | | | | | |
| 1.1 | Общая характеристика делового общения /Лек/ | 1 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.2 | Общая характеристика делового общения /Ср/ | 1 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Деловая риторика /ЛПЗ/ | 1 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.4 | Деловая риторика /Ср/ | 1 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.5 | Виды и формы делового общения /Ср/ | 1 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.6 | Конфликты и пути их разрешения /Ср/ | 1 | 8 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 2. Деловой этикет и культура профессионального общения | | | | | | | |
| 2.1 | Этика деловых отношений /ЛПЗ/ | 1 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.2 | Этика деловых отношений /Ср/ | 1 | 14 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.3 | Этика решения спорных вопросов /Ср/ | 1 | 16 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.4 | Этикет в деловом общении /Ср/ | 1 | 14 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 3. Промежуточная аттестация | | | | | | | |
| 3.1 | Контроль /Зачёт/ | 1 | 3,9 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.2 | Зачет /КА/ | 1 | 0,1 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 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 | Коноваленко М. Ю. | Деловые коммуникации: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.2 | Бороздина Г. В., Кормнова Н. А. | Психология и этика делового общения: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.3 | Таратухина Ю. В., Авдеева З. К. | Деловые и межкультурные коммуникации: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Лавриненко В. Н., Чернышова Л. И., Кафтан В. В. | Деловая этика и этикет: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л2.2 | Леонов Н. И. | Психология делового общения: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л2.3 | Чернышова Л. И. | Этика, культура и этикет делового общения: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Жернакова М. Б., Румянцева И. А. | Деловые коммуникации: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л3.2 | Корягина Н. А. | Самопрезентация и убеждающая коммуникация: учебник и практикум 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 | Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 |
| 6.3.1.2 | ООО "Лаборатория ММИС" |
| 6.3.1.3 | ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн |
| 6.3.1.4 | Microsoft Windows XP Professional |
| 6.3.1.5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |
| 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 |
|---|---|---|---|---|
| 3-709 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, | | Специализированная мебель, доска настенная, комплект переносного | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | мультимедийного оборудования (ноутбук -1 шт., экран переносной -1 шт., проектор -1 шт.) | |
| 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<br>Microsoft Windows XP Professional<br>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, 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 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 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 проблемы;
- 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 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 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 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 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 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.

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 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранных языков**

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составил(и):
*к.п.н., Доц., Олейникова Елена Александровна*

Рабочая программа дисциплины
**Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки
19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Иностранных языков**

Протокол от 04.02.2025 г. № 9

Зав. кафедрой Михайлова Юлия Люсиевна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Основной целью курса является повышение уровня владения иностранным языком, |
| 1.2 | достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение обучающимися необходимым |
| 1.3 | уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в |
| 1.4 | различных областях профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными |
| 1.5 | партнерами, а также для дальнейшего самообразования. |
| 1.6 | Наряду с практической целью данный курс ставит образовательные и воспитательные цели: |
| 1.7 | повышение уровня общей культуры и образования обучающихся, культуры мышления, общения и |
| 1.8 | речи. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Знание иностранного языка на уровне базового высшего образования. |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Деловые и межкультурные коммуникации |
| 2.2.2 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.3 | Технологии важнейших белков |
| 2.2.4 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия** |
| **УК-4.2: Демонстрирует навыки использования современных коммуникативных технологий; грамматических и лексических категорий изучаемого (ых) иностранного (ых) языка (ов)** |

| **ОПК-7: Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий** |
|---|
| **ОПК-7.1: Демонстрирует навыки владения иностранным языком при оформлении и предоставлении результатов научных исследований и разработки** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 1 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лабораторно-практические занятия | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Контактная работа | 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 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. | | | | | | | |
| 1.1 | Высшее образование, магистратура за рубежом /ЛПЗ/ | 1 | 2 | УК-4.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 2. | | | | | | | |
| 2.1 | Аннотирование журнальных и газетных статей /ЛПЗ/ | 1 | 4 | УК-4.2 | Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 | | | |
| | Раздел 3. | | | | | | | |
| 3.1 | Практика перевода спецтекстов /ЛПЗ/ | 1 | 2 | УК-4.2 | Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 | | | |
| | Раздел 4. | | | | | | | |
| 4.1 | Зачёт /КА/ | 1 | 0,1 | УК-4.2 | Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 | | | |
| | Раздел 5. | | | | | | | |
| 5.1 | Самостоятельная работа /Ср/ | 1 | 60 | УК-4.2 | Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.5Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 | | | |

## 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 | | Деловой иностранный язык (французский): учебно-методическое пособие | пос. Караваево: КГСХА, 2020 |
| Л1.2 | Максимова Ю. С. | Иностранный язык в профессиональной деятельности: учебное пособие | Хабаровск: ДВГУПС, 2021 |
| Л1.3 | Хантакова В. М., Швецова С. В., Иляшевич Н. П. | Немецкий язык: учебное пособие для магистрантов первого курса аграрных вузов всех профилей | Иркутск: Иркутский ГАУ, 2017 |
| Л1.4 | Ивлева, Г. Г., Раевский, М. В. | Немецкий язык: учебник | М.: Изд-во Моск. ун-та: Омега -Л, 2007 |
| Л1.5 | Неделина, И. А. | Деловой иностранный язык English: учеб.-метод. пособие | Орел: Изд-во ОРАГС, 2007 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.6 | Цаликова, И. К., Пахотина, С. В. | Потенциал дисциплины "Иностранный язык" в развитии исследовательской компетентности студентов | , |
| **6.1.2. Дополнительная литература** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Золотарева С. А., Ртищева О. В. | Деловой иностранный язык (английский): практикум | Кемерово: КемГИК, 2020 |
| Л2.2 | Ещеркина Л. В., Мальцев И. В., Харитонов В. Ю. | Немецкий язык для всех направлений подготовки: практикум | Челябинск: ЮУТУ, 2020 |
| Л2.3 | | Деловой иностранный язык (немецкий): учебное пособие | Екатеринбург: УрГПУ, 2018 |
| Л2.4 | Воног, В. В. | Иностранный язык в современном инженерном образовании (на примере Сибирского федерального университета) | , |
| Л2.5 | Аристова В. Н., Бартенева И. Ю., Ерыкина М. А., Жукова Н. В. | Французский язык (В1–В2). Практикум | Санкт-Петербург: Лань, 2022 |
| Л2.6 | Швагрукова Е. В., Поздеева Г. П., Колбышева Ю. В. | Профессиональный иностранный язык (английский). В 2 частях. Часть 1: Учебное пособие | Томск: ТПУ, 2019 |
| **6.1.3. Методические разработки** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | | Иностранный язык (Английский язык): методические указания и контрольные задания № 4,5,6 | Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2021 |
| Л3.2 | Никитина, О.А. | Иностранный язык в неязыковом вузе: материалы национально-культурного содержания в подготовке будущих специалистов | , |
| Л3.3 | Сагдатуллин, А. М. | Самоорганизующаяся модель формирования многоуровневых связей в системе научно-исследовательской подготовки студентов на примере дисциплины "Иностранный язык" | , |
| Л3.4 | Воробьева, Е. А., Ревкова, Е. В. | Иностранный язык в инженерных направлениях подготовки - излишество или необходимость | , |
| Л3.5 | Терре Д. А., Матвеенко И. А., Коротченко Т. В. | Профессиональный иностранный язык (английский). В 2 частях. Часть 2: Учебное пособие | Томск: ТПУ, 2019 |
| Л3.6 | Федоров, В. А., Гиляровская, Т. В., Лебедева, О. В., Федорова, В. А. | Французский язык для неязыковых специальностей вузов: учебное пособие | Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021 |
| **6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы** | | | |
| Э1 | .Научная электронная библиотека КиберЛенинка. | | |
| Э2 | Государственная публичная научно-техническая библиотека | | |
| Э3 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам | | |
| Э4 | Образовательный портал | | |
| Э5 | Научная электронная библиотека eLIBRARY | | |
| Э6 | Единая национальная диспетчерская система | | |
| Э7 | ЭБС издательства «Лань» | | |
| Э8 | Национальный цифровой ресурс РУКОНТ | | |
| Э9 | Гео-мир инженерный центр | | |
| Э10 | Ньютехагро | | |

| 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)**

1.Организационные рекомендации по изучению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Обучающийся получает допуск к зачету при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

• практические занятия

• тестирование

• самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, выполнение тестовых заданий, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам, экзаменам и пр.)

• консультации преподавателя.

Целями проведения практических занятий являются:

• установление связей теории с практикой;

• 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 ис-пользован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, квизы, подготовка презентаций, рефератов и проч.). Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выпол-нения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучаю-щегося (при сдаче зачета, экзамена).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотре-на контактная работа, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем мате-риал в объеме запланированных часов.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помо-щью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к

статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позво-лит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.
Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся мо-жет ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначе-ны по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.
Содержание и методика выполнения различных заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.
Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения проме-жуточных 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 последова-тельность освоения материала:
1. Сначала обучающийся осваивает основные понятия изучаемой дисциплины и знакомится с различными составля-ющими иноязычной коммуникативной компетенции.
2. После усвоения основных понятий обучающийся знакомится с материалом по дисциплине.

2. Рекомендуемая последовательность действий обучающихся при различных видах учебной деятельности.
Сценарий изучения дисциплины «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» строится на основе учета нескольких важных моментов:
- очень большой объем дополнительных источников информации;
- широкий спектр аспектов (чтение, аудирование, письмо, говорение, грамматика, лексика, фонетика) по всем вопро-сам содержания;
- огромный объем учебного материала, подлежащий рассмотрению;
-существенно ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.
Изучение дисциплины «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» строится на основе учета не-скольких важных моментов. В ходе усвоения учебного материла (языкового, речевого, страноведческого, социокультурного, профессионально маркированного) обучающиеся должны:
- выписать ЛЕ, РО по заданной тематике;
- законспектировать основное содержание по грамматическим темам;
- выписать ключевые слова;
- выполнить задания-ориентиры в процессе чтения рекомендуемого материала,
- проанализировать презентационный материал,
- осуществить обобщение, сравнить с ранее изученным материалом, выделить новое.
При подготовке к практическому занятию обязательно требуется изучение дополнительной литературы по теме заня-тия. Без использования нескольких источников информации невозможно проведение дискуссии на занятиях, обоснование соб-ственной позиции, построение аргументации. Если обсуждаемый аспект носит дискуссионный характер, следует изучить суще-ствующие точки зрения и выбрать тот подход, который вам кажется наиболее верным. При этом следует учитывать необхо-димость обязательной аргументации собственной позиции. Во время занятий рекомендуется активно участвовать в обсужде-нии рассматриваемой темы, выступать с подготовленными заранее докладами и презентациями, принимать участие в выполне-нии контрольных работ.
Самостоятельная работа должна соответствовать графику прохождения программы дисциплины.
Самостоятельная работа по дисциплине «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» включает:
а) работу с первоисточниками;
б) подготовку устного выступления на практическом занятии;
в) подготовку к занятию в интерактивной форме;
г) подготовку реферата, презентации;
д)подготовка внеаудиторного чтения аутентичной литературы;
е) работу с тестовыми заданиями;
ж) подготовку выступлений на научных конференциях, к участию в конкурсах научных работ;
з) подготовку к текущему, рубежному контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.
Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обуча-ющихся, которая может осуществляться ими индивидуально и под руководством преподавателя. Самостоятельная работа предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому семинарскому и практиче-скому занятию.
Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется непо-средственно в процессе аудиторных занятий, в контакте с преподавателем вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении обучающимися учебных и творческих задач. Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмыс-ленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорга-низации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.
При изучении каждой дисциплины организация самостоятельной работы должна представлять единство трех взаимо-связанных форм:

1) внеаудиторная самостоятельная работа;
2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;
3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа.
На практических 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, очерков и других письменных работ на заданные темы;
• выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это чтение и перевод дополнительной литературы, под-бор и изучение литературных источников; выполнение тестовых заданий, подготовка презентаций, докладов, рефератов 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; • 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.
Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении лабораторных занятий.
На практических занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части обучающихся в группе.
На практических занятиях нужно не менее 0,5 часа из двух (25% времени) отводить на самостоятельное решение за-дач.
Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.
По результатам самостоятельного решения задач следует выставлять по каждому занятию оценку. Оценка предвари-тельной подготовки обучающегося к практическому 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 заня-тии каждому обучающемуся поставить, по крайней мере, две оценки.
По материалам модуля или раздела целесообразно выдавать обучающемуся домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу или модулю подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу в целом по модулю), 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 при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лабораторных занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля 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 объективно-стью, экономит время преподавателя, в значительной мере освобождает его от рутинной работы и позволяет в большей степе-ни 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 индивидуа-лизировать процесс обучения путем подбора индивидуальных заданий для практических занятий, индивидуальной и самостоя-тельной 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 студентов. В этом случае обучающийся сам прове-ряет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, он получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз. Самостоятельная работа обучающихся направлена на более глубокое усвоение изучаемого курса, формирова-ние навыков исследовательской работы и ориентирование обучающихся на умение применять теоретические знания на практи-ке. Задания для самостоятельной работы составлены по разделам и темам, по которым не предусмотрены практические заня-тия или требуют дополнительной проработки и анализа материала в объеме запланированных часов.
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.);
Самостоятельное внеаудиторное чтение дополнительной литературы;
• оформление и подготовка рефератов, докладов;
• подготовка к контрольным работам и тестированию по темам дисциплины (изучение учебных тем). По окончании изучения каждой темы учебного плана на практическом занятии предусмотрено выполнение комплексного ситуационного задания. Выполнение ситуационного задания должно осуществляться в малых группах (от 2 до 4 человек).
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). Такой вид работы контролируется преподавателям, 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 обяза-тельное 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 иностранном языке.
Чтение профессионально ориентированной литературы предполагает обязательное составление словаря терминов. Помимо основной цели – расширения лексического запаса - применение такой формы работы обучающихся может способ-ствовать:
- 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.
Работа с литературой.
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, при написании реферата, для участия в научных исследованиях.
4. Составление тезисов.
Подготовка к лабораторным 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 учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Уточнение надо осуществить при по-мощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);
3) составление развернутого плана выступления, или проведения упражнений и т.д.
Написание рефератов и докладов.
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 студент при написании реферата или доклада.
3.Организация самостоятельной работы обучающегося.
Правильная организация самостоятельных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего вре-мени 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 обучающегося:
1. Составление плана самостоятельной работы обучающегося 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 обучающегося. 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 предусмотрена.
Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

учебно-методический комплекс по дисциплине;
рабочие тетради по дисциплине;
методические указания по выполнению контрольных работ;
методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы. Методические указания для обучающихся являются обязательной частью учебно-методического комплекса. Цель методических указаний – обратить внимание обучающегося на главное, существенное в изучаемой дисциплине, научить связывать теоретические положения с практикой, научить конкретным методам и приемам выполнения различных учебных заданий (решение задач, написание тези-сов, подготовка презентаций и т.д.).

Методические указания для обучающихся при подготовке рефератов

Одной из форм самостоятельной деятельности обучающихся является написание рефератов. Выполнение таких ви-дов работ способствует формированию у обучающихся навыков самостоятельной научной деятельности, повышению его тео-ретической и профессиональной подготовки, лучшему усвоению учебного материала.

Реферат представляет собой письменную работу на определенную тему. По содержанию, реферат – краткое осмыс-ленное изложение информации по данной теме, собранной из разных источников.

Темы рефератов определяются преподавателем в соответствии с программой дисциплины. Конкретизация темы мо-жет быть сделана обучающимся самостоятельно.

Следует акцентировать внимание на том, что формулировка темы (названия) работы должна быть:

- ясной по форме (не содержать неудобочитаемых и фраз двойного толкования);
- 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 информационный, статистический материал и провести его предварительный анализ. К наиболее доступным источникам литературы относятся фонды библиотеки, а так же могут исполь-зоваться электронные источники информации (в том числе и Интернет).

Важным требованием, предъявляемым к написанию рефератов на иностранном языке является грамотность, стили-стическая адекватность, содержательность (полнота отражения и раскрытия темы).

Если оригинальный текст свернут в реферате до 1/8 его объема при сохранении основных положений, то такой рефе-рат может считаться удовлетворительным, нормальным по объему.

Еще одним требованием является связанность текста. Предложения в тексте связаны общим смысловым содержани-ем, общей темой текста. Очень часто связность достигается благодаря различным специальным средствам. К наиболее распро-страненным относятся повторение одного и того же ключевого слова и замена его местоимениями.

Реферат должен заключать такой элемент как выводы, полученные сделанные обучающимися в результате работы с источниками информации.

Рефераты представляются строго в определенное графиком учебного процесса время и их выполнение является обя-зательным условием для допуска к промежуточному контролю.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Реферат печатается на стандартном листе бумаги формата А4. Левое поле – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Шрифт Times New Roman размером 14, межстрочный интервал 1,5.

Каждый новый раздел начинается с новой страницы; это же правило относится к другим основным структурным ча-стям работы (введению, заключению, списку литературы, приложениям и т.д.).

Страницы реферата с рисунками и приложениями должны иметь сквозную нумерацию. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не проставляется. Номер листа проставляется арабскими цифрами в центре ниж-ней части листа без точки.

Название раздела выделяется жирным шрифтом и располагается симметрично строке без переноса слов. Точка в конце названия не ставится. Название не подчеркивается.

Фразы, начинающиеся с новой строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки (1,25 см).

В работе можно использовать только общепринятые сокращения и условные обозначения. Следует учитывать ряд особенностей при написании числительных. Важным моментом при написании реферата является оформление ссылок на ис -пользуемые источники. При их оформлении следует придерживаться следующих правил:

- текст цитаты заключается в кавычки и приводится в той грамматической форме, в какой он дан в источнике, с со-хранением особенностей авторского написания;
- каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник;
- научные термины, предложенные другими авторами, не заключаются в кавычки.

При цитировании текста цитата приводится в кавычках, а после нее в квадратных скобках указывается ссылка на ли-тературный источник по списку использованной литературы и номер страницы, на которой в этом источнике помещен цитиру-емый текст. Например: [15, с. 237-239]. Возможно оформление ссылок при цитировании текста в виде концевых сносок со сквозной нумерацией.

Методические указания для обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.

Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными методами контроля, к которым относятся: текущая ат-тестация, зачеты и экзамены. Методом текущей аттестации по дисциплине Иностранный язык профессиональной коммуника-ции является зачёт. Требования к организации подготовки к зачётам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблю-даться они должны более строго. При подготовке к зачётам у обучающегося должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Вначале следует просмотреть весь материал по сда-ваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Систематическая подготовка к заня-тиям 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 вопро-сы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо

обратиться к преподавателю для получения у него разъясне-ний 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 указания для обучающихся при подготовки 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.
4.Рекомендации по работе с литературой
Университет обеспечивает учебно-методическую и материально- техническую базу для организации самостоя-тельной 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 студентов;
• задания для самостоятельной работы;
• темы рефератов и докладов;
• вопросы к экзаменам и зачетам;
• образцы оформления индивидуальных заданий;
• предоставляет студентам 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Логика, методология и аттестация научных исследований в биотехнологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составил(и):

*к.с.-х.н, доцент, Прудникова Елена Геннадьевна*

Рабочая программа дисциплины

**Логика, методология и аттестация научных исследований в биотехнологии**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:

19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.

Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование у магистрантов общетеоретических представлений об особенностях функционирования научного познания, о структуре научного исследования. |
| 1.2 | Выработка умения применять знания о самой логике исследовательского процесса в своей профессиональной деятельности. |

| 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:** |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ОПК-4: Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности** |
| **ОПК-4.2: Использует знания о новых методах и технике исследования для решения задач профессиональной деятельности** |
| **ОПК-5: Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные** |
| **ОПК-5.1: Демонстрирует навыки планирования и проведения комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований по разработанной программе в области биотехнологии** |
| **ОПК-5.2: Анализирует и критически оценивает интерпретирует экспериментальные данные** |
| **ОПК-6: Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений** |
| **ОПК-6.1: Демонстрирует навыки проведения научных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений** |

**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 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Итого ауд. | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Контактная работа | 14,1 | 14,1 | 14,1 | 14,1 |
| Сам. работа | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 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 14
самостоятельная работа 90
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. Наука как сфера человеческой деятельности | | | | | | | |
| 1.1 | Элементы формальной логики. Человеческое мышление как предмет логики. Возникновение логики и основные этапы ее становления. Задачи логики. /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 1.2 | Навыки аргументации. Культура общения и речи. Понятие логической культуры. Логика и язык. /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 1.3 | Естественные и искусственные языки. Парадоксы. Неопределенные выражения. Нормативные принципы научных языков. Основные законы логики: закон тождества, закон непротиворечия, закон исключенного третьего, закон достаточного основания. /Ср/ | 2 | 14 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| | Раздел 2. Логика науки | | | | | | | |
| 2.1 | Трансцендентальная концепция метода. Проблема метода познания в современной философии. Понятие «научный факт». Проблема – как элемент научного знания. Гипотеза – как форма познания /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 2.2 | Метод и методология классификация методов. Общенаучные методы эмпирического познания. Общенаучные методы теоретического познания /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 2.3 | Проблема проверки знания на истинность. Структура доказательства и опровержения. Общие требования к тезису, аргументам и демонстрации. Фактуальное знание и проблема его интерпритации. Структура и типология теорий. Место закона в структуре теорий. /Ср/ | 2 | 14 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 3. | | | | | | | |
| 3.1 | Фундаментальные и прикладные научные исследования (условность такого деления научных исследований). Формулирование темы исследования в рамках научного направления. /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 3.2 | Этапы научной работы. Определение объекта и предмета научного исследования. Формулирование целей и задач научного исследования. /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 3.3 | Принципы работы с источниками научной информации. /Ср/ | 2 | 16 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| | Раздел 4. Понятие метода как универсального алгоритма познания | | | | | | | |
| 4.1 | Математизация современной науки. Математика как язык. Общее и различие между конкретным языком человека и математическим языком. Компьютеризация и информационные технологии как фактор развития современной науки. /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 4.2 | Нелинейные эффекты и нелинейные современные теории. Многоликость понятия нелинейности. Нелинейная динамика – новое научное мировоззрение нашего времени. /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 4.3 | Нелинейное мышление. Нелинейные ступени познания. Идеи, методы и аппарат нелинейной динамики в физики и других науках, в том числе далеких от физики. Нелинейная динамика и информационные технологии. Единство современной естественнонаучной картины мира. /Ср/ | 2 | 16 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| | Раздел 5. Организационные основы научной работы | | | | | | | |
| 5.1 | Понятие математического моделирования и отличие от других методов моделирования в естествознании. Математическое моделирование – от ремесла до всеобъемлющей науки. /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.2 | создание модели и ее изучение (элемент искусства в математическом моделировании). Моделирование и компьютерные технологии. /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 5.3 | Динамическая система как основная модель точной науки и теории колебаний. /Ср/ | 2 | 14 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| | Раздел 6. Характерные особенности развития современной науки | | | | | | | |
| 6.1 | Автоколебания, регулярные и хаотические движения. Теория колебаний как наука об эволюционных процессах, этапы развития теории нелинейных колебаний. /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 6.2 | Общая схема математического моделирования: постановка задачи и определение объекта исследования, идеализация и упрощение объекта, определение законов природы, определяющих поведение объекта, составление первоначальной модели и ее анализ, внесение коррективов в модель, выбор и реализация методов исследования, выходы и рекомендации. /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 6.3 | Проблема проверки знания на истинность. Структура доказательства и опровержения. Общие требования к тезису, аргументам и демонстрации. Фактуальное знание и проблема его интерпритации. Структура и типология теорий. Место закона в структуре теорий. /Ср/ | 2 | 16 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 | | | |
| 6.4 | Зачет /КА/ | 2 | 0,1 | ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 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 | Вечтомов Е. М., Широков Д. В. | Математика: логика, множества, комбинаторика: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.2 | Кудрявцева И. А., Швецкий М. В. | Программирование: комбинаторная логика: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| **6.1.2. Дополнительная литература** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Егоров А. Г., Грибер Ю. А. | Логика: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| **6.1.3. Методические разработки** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Жалдак Н. Н. | Прикладная логика: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л3.2 | Абачиев С. К. | Логика + словарь-справочник в ЭБС: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л3.3 | Михайлов К. А., Горбатов В. В. | Логика. Практикум: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л3.4 | Скорубский В. И., Поляков В. И., Зыков А. Г. | Математическая логика: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л3.5 | Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. | Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| **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** | | | |
| **6.3.2 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 | ЛПЗ | 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<br>Microsoft Office 2010 Standard версия 2010<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |
| 1-203 | учебная аудитория для проведения занятий лекционного | Лек | Специализированная мебель, доска настенная, | Microsoft Office 2013 стандарт<br>Microsoft Windows Professional |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | типа | | акустическая система, проекционный экран, проектор NEK M402W, персональный компьютер, кронштейн, видеокамера купольная | 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.

## 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Научные основы новейших биотехнологий

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

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

Рабочая программа дисциплины
**Научные основы новейших биотехнологий**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки
19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | - повышение качества подготовки инженеров – биотехнологов для научно-исследовательской, проектно- |
| 1.2 | конструкторской и практической работы на биотехнологических предприятиях. |
| 1.3 | - формирование знаний и умений в области описания биохимических процессов и способов управления |
| 1.4 | 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 "Научные основы новейших биотехнологий" обучающиеся знакомятся с курсом |
| 2.1.2 | "Системы менеджмента качества биотехнологической продукции", "Основы конструирования новых штаммов- |
| 2.1.3 | продуцентов биологически активных веществ |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Освоение дисциплицы "Научные основы новейших биотехнологий" предшествует изучению дисциплин |
| 2.2.2 | "Биофармацевтика", "Биотехнология пробиотиков и пробиотических продуктов", "Аппаратно-программные |
| 2.2.3 | средства технолога биотехнологического производства" |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ОПК-1: Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области** |
| **ОПК-1.1: Использует знания о методах и способах изучения и анализа, областей использования применительно к биообъектам и процессам** |
| **ОПК-1.2: Анализирует основные типы биологических объектов, способы использования их в отдельных процессах и превращениях** |

| **ОПК-4: Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности** |
|---|
| **ОПК-4.1: Обосновывает выбор современных инструментальных методов и технологии, для использования их в области биотехнологии** |

| **ПК-3: Способен к организации проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ** |
|---|
| **ПК-3.1: Анализирует перспективы развития научно-исследовательских работ на основе современных методологий обеспечения конкурентоспособности биотехнологической продукции** |
| **ПК-3.2: Демонстрирует навыки разработки элементов научно-исследовательских проектов и работ в области биотехнологии и организации их проведения** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 1 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Лабораторно - практические | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Контактная работа | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 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 1

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-ции** | **Литература и эл. ресурсы** | **Интеракт.** | **Пр. подгот.** | **Примечание** |
| | Раздел 1. Научные основы биотехнологии | | | | | | | |
| 1.1 | Научные основы использования в биотехнологии биологических объектов /Лек/ | 1 | 2 | ПК-3.1 ПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-1.1 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.2 | Новейшая аппаратура для реализации биотехно-логических процессов и получения конечного продукт /Лек/ | 1 | 2 | ПК-3.1 ПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 | Л1.1Л2.2Л3.2 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Биосинтез промышленно важных продуктов /Лек/ | 1 | 2 | ПК-3.1 ПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 | | | |
| 1.4 | Ферментные препараты, особенности получения, применения /Лек/ | 1 | 2 | ПК-3.1 ПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 | Л1.1Л3.2 | | | |
| 1.5 | Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации /ЛПЗ/ | 1 | 8 | ПК-3.1 ПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 | | | |
| 1.6 | Особенности возникновения отрасли, современное состояние и перспективы развития /ЛПЗ/ | 1 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 | | | |
| 1.7 | Методы иммобилизации ферментов /ЛПЗ/ | 1 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 | | | |
| 1.8 | Современная промышленная микробиология /Ср/ | 1 | 96 | | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 | | | |
| 1.9 | Технологическая биоэнергетика и биологические процессы пере -работки мине-рального сырья /Ср/ | 1 | 57 | | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 | | | |
| 1.10 | Экзамен /Экзамен/ | 1 | 8,8 | | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 | | | |
| 1.11 | /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 | Чечина О. Н. | Общая биотехнология: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 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 | Чечина О. Н. | Сельскохозяйственная биотехнология: Учебное пособие Для СПО | Москва: Юрайт, 2021 |

| 6.1.3. Методические разработки | | | |
|---|---|---|---|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Назаренко Л. В., Долгих Ю. И., Загоскина Н. В., Ралдугина Г. Н. | Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л3.2 | Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В. | Биотехнология: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 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 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 | 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 | |
| 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной
ветеринарии и агробиотехнологий

_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Методы анализа данных в биотехнологии и биоинформатика

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской** |
| Учебный план | **z19.04.01_25_БТ.plx**<br>**19.04.01 Биотехнология**<br>**Биотехнология** |
| Квалификация | **Магистр** |
| Форма обучения | **заочная** |

Орёл 2025

Программу составила:
*к.б.н., Костромичева Е.В.*

Рабочая программа дисциплины
**Методы анализа данных в биотехнологии и биоинформатика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Анализ и интерпретация биологических данных с применением вычислительных методов, а именно: визуализация, математическое моделирование, а также построение алгоритмов высокопараллельной обработки сложных биологических структур. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Дисциплина опирается на компетенций, знания, умения и навыки, полученные в процессе обучения в бакалавриате, а также получаемые студентами при изучении дисциплин: Научные основы новейших биотехнологий, Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции. |
| 2.1.2 | Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются при дальнейшем освоении ОП ВО. |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Дисциплина является базой для получения знаний, умений и навыков при параллельном освоении дисциплин: Логика, методология и аттестация научных исследований в биотехнологии; Аппаратно-программные средства технолога биотехнологического производства. |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ОПК-2: Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности** |
| **ОПК-2.1: Использует знания о процессах, методах поиске, хранении, обработки, представлении, распространении информации и способах осуществления информационных технологий; современных инструментальных средах, программно-технических платформах и программных средствах для решения задач профессиональной деятельности** |

| **ОПК-3: Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности** |
|---|
| **ОПК-3.1: Использует знания о принципах разработки алгоритмов и компьютерных программ; современных языках программирования и языках работы с базами данных, средах разработки информационных систем и технологий** |
| **ОПК-3.2: Обосновывает логику построения и принципы функционирования современных языков программирования и языков работы с базами данных, выбор средств разработки нформационных систем и технологий** |
| **ОПК-3.3: Демонстрирует навыки разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в области биотехнологии** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 2 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторно-практические занятия | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Контактная работа | 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. Методы организации лабораторного контроля. | | | | | | | |
| 1.1 | Введение. Цель и задачи дисциплины. /Ср/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 1.2 | Методы определения влаги и сухих веществ в сырье, пищевых продуктах и БАД и их анализ /Ср/ | 2 | 8 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 1.3 | Методы определения активной, общей кислотности, щелочности пищевых продуктов. Методы определения органических кислот. Обработка данных /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.4 | Методы определения витаминов в сырье, пищевых продуктах и БАД. /Ср/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 1.5 | Физические и физико-химические методы исследования сырье, пищевых продуктах и БАД. /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 1.6 | Методы определения липидов в сырье, пищевых продуктах и БАД. Методы определения качественных показателей липидов в сырье, пищевых продуктах и БАД /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 1.7 | Освоение теоретического учебного материала (в т.ч. подготовка к лабораторным занятиям) /Ср/ | 2 | 8 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 1.8 | Научное исследование : методика проведения и оформление /Ср/ | 2 | 8 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| | Раздел 2. Методы измерения и анализа статистической информации | | | | | | | |
| 2.1 | Оценка неизвестных величин и прогнозирование в статистике. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 2.2 | Работа с вариационными рядами /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 2.3 | Корреляционный анализ /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 2.4 | Специальная статистика /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 2.5 | Приготовление калибровочных растворов и калибровка pH-метра. /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 2.6 | Сравнение двух групп (t-тест, непара-метрические аналоги t-тестов в Statistica) /Ср/ | 2 | 12,25 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 2.7 | Работа с вариационными рядами. Вы-борка и ее репрезентативность (трена-жер, Microsoft Excel). /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 2.8 | Графическое изображение вариационных рядов /Ср/ | 2 | 8 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 2.9 | Построение прогрессий /Ср/ | 2 | 3,75 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 Э1 | | | |
| 2.10 | Зачет /КА/ | 2 | 0,1 | ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-2.1 | Л1.3Л2.1 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 | Порозов, Ю. Б. | Биоинформатика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие | СПб.: , 2012 |
| Л1.2 | Солохина, И. Ю. | Рекомендации по подготовке, написанию и защите курсовой работы по дисциплине "Нанотехнология, метаболика, протеомика, биоинформатика" для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 - Биотехнология [Электронный ресурс] | Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2020 |
| Л1.3 | Стефанов В. Е., Тулуб А. А., Мавропуло-Столяренко Г. Р. | Биоинформатика: учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| **6.1.2. Дополнительная литература** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | | Биоинформатика: виртуальный эксперимент в шаге от реальности | , |
| **6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы** | | | |
| Э1 | Биоинформатика | | |
| **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 |
| 1-302 | 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- | Microsoft Windows XP Professional<br>Microsoft Office 2010 Standard версия 2010<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | образовательную среду Орловского ГАУ. | |
| 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 проме-жуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как пра-вило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный мате-риал 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 мате-риал, 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна
25.02.2025 г.

# Практика подготовки научных отчетов

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составил(и):

*кандидат биологических наук, доцент, Попова А.Ю.*

Рабочая программа дисциплины

**Практика подготовки научных отчетов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки

19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:

19.04.01 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 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.

Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

Программу составил(и):

*кандидат биологических наук, доцент, Попова А.Ю.*

Рабочая программа дисциплины

**Практика подготовки научных отчетов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:

19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Протокол от 12.02.2024 г. № 12

Зав. кафедрой Горькова Ирина Вячеславовна

Согласовано на заседании МК, протокол №___ от __ _____20__г.

Председатель МК

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | изучение студентами методики и техники научно- |
| 1.2 | го труда, подготовки научных отчетов и написания работ. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Содержание курса предусматривает знакомство студентов с исследовательским видом деятельности, а также овладение комплексом умений по осуществлению исследований и оформлению полученных результатов. Полученные студентами знания и умения должны помочь им в овладении исследовательским компонентом профессиональной деятельности, а также в подготовке и оформлении выпускной квалификационной работы. |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплин «Биокатализ и нанотехнологии», «Научные основы новейших биотехнологий». Программа дисциплины построена блочно-модульно. |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия** |
| **УК-4.1: Использует знания о современных средствах информационно коммуникационных технологий; языковом материале, необходимом и достаточном для общения в различных средах и сферах речевой деятельности** |

| **ОПК-7: Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий** |
|---|
| **ОПК-7.2: Демонстрирует навыки оформления и представления результатов профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 1 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторно-практические занятия | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Контактная работа | 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 | 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 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. Система управления наукой. | | | | | | | |
| 1.1 | Введение. Наука и ее роль в развитии общества. Управление наукой /Лек/ | 1 | 1 | УК-4.1 ОПК -7.2 | Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.2 | Научное исследование и его этапы. /Лек/ | 1 | 1 | УК-4.1 ОПК -7.2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.3 | «Создание научных коллективов, подготовка для них научных | 1 | 1 | УК-4.1 ОПК -7.2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.4 | «Научное исследование как особая форма познания» /ЛПЗ/ | 1 | 1 | УК-4.1 ОПК -7.2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.5 | Системы управление работой /Ср/ | 1 | 92 | УК-4.1 ОПК -7.2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| | Раздел 2. Написание научной работы. | | | | | | | |
| 2.1 | Логические законы и правила, их применение. /Лек/ | 1 | 2 | УК-4.1 ОПК -7.2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| 2.2 | Требования по защите интеллектуальной собственности. Эффективность научных исследований. /Лек/ | 1 | 2 | УК-4.1 ОПК -7.2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| 2.3 | Решение логических задач. /ЛПЗ/ | 1 | 2 | УК-4.1 ОПК -7.2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| 2.4 | «Современные (основанные на доказательствах) требования к продуктам функционального питания с пробиотическими свойствами – от научных разработок к практическому применению /ЛПЗ/ | 1 | 2 | УК-4.1 ОПК -7.2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| 2.5 | /КА/ | 1 | 0,1 | УК-4.1 ОПК -7.2 | 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 | Рыжков И. Б. | Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2020 |
| Л1.2 | Рыжков, И. Б. | Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учеб. пособие | СПб.: Лань, 2013 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Сиденко, А. В., Попов, Г. Ю. | Статистика: учебник | М.: Дело и Сервис, 2000 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Брусов, С. И., Степанов, Ю. С., под ред. Г. А. Харламова | Методология инженерного поиска: учеб. пособие | М.: Машиностроение-1, 2005 |

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

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | 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 |
| 1-108 | 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 | 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, | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | микроскоп Olympus CX21, источник питания, одноканальные и многоканальные пипетки переменного объема. | |

## 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной
ветеринарии и агробиотехнологий

_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Системы менеджмента качества биотехнологической продукции

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской** |
| Учебный план | **z19.04.01_25_БТ.plx**<br>**19.04.01 Биотехнология**<br>**Биотехнология** |
| Квалификация | **Магистр** |
| Форма обучения | **заочная** |

Орёл 2025

Программу составила:
*к.б.н., Костромичева Е.В.*

Рабочая программа дисциплины
**Системы менеджмента качества биотехнологической продукции**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Освоение знаний о стандартах применяемых в биотехнологии и системе менеджмента 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 | 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 |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ОПК-8: Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности** |
| **ОПК-8.2: Демонстрирует навыки разработки нормативно-технологической и научно-технической документации на биотехнологическую продукцию** |

| **ПК-1: Способен к руководству работами по исследованиям лекарственных средств; управление промышленным производством лекарственных средств** |
|---|
| **ПК-1.4: Использует знания о принципах стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству, анализирует несоответствия производства лекарственных средств установленным требованиям, риски и управления рисками для качества выпускаемой продукции** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 2 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Лабораторно-практические занятия | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Контактная работа | 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. Система менеджмента качества | | | | | | | |
| 1.1 | Механизм управления качеством продукции /Лек/ | 2 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.2 | Особенности управления качеством биотехнологической продукции. /Лек/ | 2 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.3 | Безопасность и качество биотехнологической продукции. /Лек/ | 2 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.4 | «Круг управления». Этапы управления биотехнологическим производством. /ЛПЗ/ | 2 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.5 | /Ср/ | 2 | 99 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.6 | /Экзамен/ | 2 | 8,8 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 2. Стандарты качества биотехнологической продукции | | | | | | | |
| 2.1 | Понятие «качество продукции». /Лек/ | 2 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.2 | Система показателей качества биотехнологической продукции. /ЛПЗ/ | 2 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.3 | Системы менеджмента качества: определение, требования. /Ср/ | 2 | 16 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.4 | Система показателей качества биотехнологической продукции. /Лек/ | 2 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.5 | Определение Качества продукции. Характеристика качества продукции. /ЛПЗ/ | 2 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.6 | Экзамен /КА/ | 2 | 0,2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 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 | Чечина О. Н. | Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.2 | Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. | Молекулярная биотехнология: учебник для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2020 |
| Л1.3 | Чечина О. Н. | Общая биотехнология: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. | Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л2.2 | Сергеев А. Г., Терегеря В. В. | Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник и практикум Для академического бакалавриата | Москва: Юрайт, 2015 |
| Л2.3 | Бессонова Л. П., Антипова Л. В. | Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия продуктов животного происхождения: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |

**6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы**

| | |
|---|---|
| Э1 | Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. |
| Э2 | Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL») |
| Э3 | Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент». |

**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 | Microsoft Windows XP Professional |
| 6.3.1.5 | Microsoft Office 2013 Russian Academic |
| 6.3.1.6 | Microsoft Office 2013 стандарт |

| | |
|---|---|
| 6.3.1.7 | Microsoft Office 2013 стандарт |

**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 | 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 | |
| 1-110 | Специализированная аудитория акушерства и гинекологии. | Лаб | Специализированная мебель на 36 посадочных мест, рабочее место преподавателя, шкафы и тумбочки с наглядным материалом. Рабочая станция в составе: ПК; монитор; манипулятор. Экран настенный, проектор. Обучающие стенды. Муляжи половых органов. Акушерские инструменты, инструменты для фетотомии. Инструменты для искусственного осеменения . Микроскопы для оценки качества спермы , Сосуд Дьюара. | Microsoft Windows Professional 8 версия 8<br>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007<br>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 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной
ветеринарии и агробиотехнологий

_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Аппаратно-программные средства технолога биотехнологического производства

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской** |
| Учебный план | **z19.04.01_25_БТ.plx**<br>**19.04.01 Биотехнология**<br>**Биотехнология** |
| Квалификация | **Магистр** |
| Форма обучения | **заочная** |

Орёл 2025

Программу составила:
*к.б.н., Костромичева Е.В.*

Рабочая программа дисциплины
**Аппаратно-программные средства технолога биотехнологического производства**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Целью курса «Аппаратно-программные средства технолога биотехнологического производства» является освоение слушателями основных средств современных аппаратных технологий и методов их применения в научно-исследовательской и образовательной деятельности по выбранной специальности. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Молекулярное моделировние |
| 2.1.2 | Научно-исследовательская работа |
| 2.1.3 | Современные образовательные технологии |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Молекулярное моделировние |
| 2.2.2 | Научно-исследовательская работа |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ОПК-2: Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности** |
| **ОПК-2.2: Обосновывает выбор информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств для решения задач профессиональной деятельности** |
| **ОПК-2.3: Демонстрирует навыки работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств** |

**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 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Итого ауд. | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Контактная работа | 14,1 | 14,1 | 14,1 | 14,1 |
| Сам. работа | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 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 14

самостоятельная работа 90

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. «Аппаратно-программные средства» | | | | | | | |
| 1.1 | Технические и программные средства реализации автоматизированных /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.2 | Основные аппаратные и программные средства (ПС) современных аппаратных технологий. /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.3 | Техническая база аппаратных технологий. Технические средства (ТС) ЭВМ. /Ср/ | 2 | 5 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.4 | Программно-технические средства современных аппаратных технологии обучения в вузе. /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.5 | Программные средства (ПС). Операционная система (ОС). /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.6 | Системы для решения неординарных слабо-формализуемых задач. /Ср/ | 2 | 5 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.7 | Направления развития интеллектуальных технологий и систем. /Ср/ | 2 | 16 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 2. Программные средства на биотехнологическом производстве | | | | | | | |
| 2.1 | Распределенная обработка информации. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.2 | Организация аппаратных систем научных и образовательных программ /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.3 | Телекоммуникации. Компьютерные телекоммуникации. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.4 | Распределенная обработка информации. /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.5 | Организация компьютерных аппаратных систем научных и образовательных программ. /Ср/ | 2 | 22 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.6 | Обработка данных в сетях. Сетевые информационные технологии. /Ср/ | 2 | 22 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.7 | Виды компьютерных сетей. Отраслевые и профессионально-ориентированные сети. /Ср/ | 2 | 20 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.8 | Зачет /КА/ | 2 | 0,1 | ОПК-2.2 ОПК-2.3 | Л1.1 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 | Зайцев, М. Г. | Програмирование. Структурное програмирование, подпрограммы, строки: учебное пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016 |

**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" |
| 6.3.1.6 | 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 |
|---|---|---|---|---|

## 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

И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Организация, управление коллективом и биотехнологическим производством

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Экономики и менеджмента в АПК** |
| Учебный план | **z19.04.01_25_БТ.plx**<br>**19.04.01 Биотехнология**<br>**Биотехнология** |
| Квалификация | **Магистр** |
| Форма обучения | **заочная** |

Орёл 2025

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

Рабочая программа дисциплины
**Организация, управление коллективом и биотехнологическим производством**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки
19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Экономики и менеджмента в АПК**

Протокол от 20.01.2025 г. протокол №9

Зав. кафедрой Ловчикова Елена Ионовна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Изучение данной дисциплины имеет целью вооружить обучающихся знаниями в области организации производства на предприятии, раскрыть основные тенденции совершенствования управления производством в условиях рыночной экономики и ускорения темпов научно-технического прогресса, развить навыки самостоятельной творческой работы по рационализации процессов и методов управления производством. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Для изучения дисциплины «Организация и управление коллективом» обучающиеся должны владеть базовыми знаниями, полученными при изучении таких дисциплин как: |
| 2.1.2 | Управление проектами |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Преддипломная практика |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели** |
| **УК-3.1: Использует знания о формах организации деятельности коллектива; психологии межличностных отношений в группах; основах стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели** |
| **УК-3.2: Демонстрирует навыки постановки цели в условиях командой работы; управления командной работой в решении поставленных задач; преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон** |

| **УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки** |
|---|
| **УК-6.1: Демонстрирует навыки выявления стимулов для саморазвития; определения реалистических целей профессионального роста, расстановки приоритетов профессиональной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки** |
| **УК-6.2: Использует знания о способах планирования профессиональной траектории с учетом особенностей профессиональной и других видов деятельности и требований рынка труда** |
| **УК-6.3: Обосновывает выбор приоритетов профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 2 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторно-практические занятия | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Контактная работа | 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. Экономика и организация производства | | | | | | | |
| 1.1 | Характеристика производственного процесса. Понятие производственной структуры, ее элементы. /Лек/ | 2 | 2 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК- | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 1.2 | Типы производства. Производственный цикл. Расчет длительности производственного цикла. /ЛПЗ/ | 2 | 2 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК- | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Техническая подготовка производственного процесса в обеспечении качества и конкурентоспособности продукции. Показатели качества. /Ср/ | 2 | 14 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.4 | Понятие и классификация основных средств. Оценка основных средств. /Лек/ | 2 | 2 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.5 | Воспроизводство основных средств. Износ и амортизация основных средств. /ЛПЗ/ | 2 | 2 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.6 | Показатели эффективности использования основных средств. Производственные мощности предприятия. /Ср/ | 2 | 14 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| | Раздел 2. Организация и управления производством, основы организации и нормирования труда | | | | | | | |
| 2.1 | Принципы управления производством и их содержание. Методы управления производством и их классификация. /Лек/ | 2 | 1 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.2 | Система менеджмента. Функции управления производством и их характеристика: планирование, организация, мотивация и контроль. /ЛПЗ/ | 2 | 1 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.3 | Понятие и типы организационных структур. Достоинства и недостатки вариантов построения организационных структур управления. /Ср/ | 2 | 13 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.4 | Сущность, содержание и задачи научной организации труда. Кооперирование и разделение труда на предприятиях. /Лек/ | 2 | 1 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.5 | Классификация рабочих мест, принципы рациональной их организации и обслуживание рабочих мест. Сущность, содержание и задачи технического нормирования труда. /ЛПЗ/ | 2 | 1 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.6 | Классификация затрат рабочего времени и методы их изучения. Виды технических норм и методы нормирования. /Ср/ | 2 | 15 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.7 | /КА/ | 2 | 0,1 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8 | /Зачёт/ | 2 | 0 | УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-3.1 УК-3.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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 | Воробьева И. П., Селевич О. С. | Экономика и управление производством: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.2 | Пугачев В. П. | Управление персоналом организации: практикум: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л1.3 | 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 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Буяров, А. В. | Организация и управление производством [Электронный ресурс] | Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2019 |
| Л2.2 | Пугачев В. П. | Управление персоналом организации: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Буяров, А. В. | Организация и управление производством [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы | Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2020 |

**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<br>Microsoft Office 2010 Standard версия 2010<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |

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

Приступая к изучению дисциплины «Организация, управление коллективом и биотехнологическим производством», обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Обучающийся получает допуск к зачету 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, зачету); 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 зачету.

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 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 (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, 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 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

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

Рабочая программа дисциплины
**Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки
19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | - повышение качества подготовки инженеров – биотехнологов для научно-исследовательской, проектно- |
| 1.2 | конструкторской и практической работы на биотехнологических предприятиях. |
| 1.3 | - формирование знаний и умений в области описания биохимических процессов и способов управления |
| 1.4 | 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 "Масштабирование и управление качеством биотехнологиченской продукции" |
| 2.1.2 | обучающиеся знакомятся с курсом "Системы менеджмента качества биотехнологической продукции |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Освоение дисциплицы "Масштабирование и управление качеством биотехнологиченской продукции" |
| 2.2.2 | предшествует изучению дисциплин "Биофармацевтика", "Биотехнология пробиотиков и пробиотических |
| 2.2.3 | продуктов". |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ОПК-8: Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности** |
| **ОПК-8.1: Интерпретирует научно-техническую и нормативно-технологическую информацию при решении профессиональных задач** |
| **ОПК-8.2: Демонстрирует навыки разработки нормативно-технологической и научно-технической документации на биотехнологическую продукцию** |

| **ПК-2: Способен к разработке биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений** |
|---|
| **ПК-2.1: Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции, нормативно правовых актах в области биотехнологического производства, а также нормах расхода сырья и материалов** |
| **ПК-2.2: Анализирует предложения по оптимизации расхода сырья, материалов при изготовлении биотехнологической продукции, мероприятия по внедрению в производство новых штаммов микроорганизмов-продуцентов, масштабированию производства** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 1 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Лабораторно-практические занятия | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Руководство и консультирование | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Контактная работа Контроль | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Итого ауд. | 18,5 | 18,5 | 18,5 | 18,5 |
| Контактная работа | 18,7 | 18,7 | 18,7 | 18,7 |
| Сам. работа | 152,5 | 152,5 | 152,5 | 152,5 |
| 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 18,5

самостоятельная работа 152,5

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 1
курсовые проекты 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. Масштабирование биотехнологической продукции | | | | | | | |
| 1.1 | Слагаемые биотехнологического процесса /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-8.1 ОПК-8.2 ПК -2.1 ПК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.2 | Масштабирование процесса /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-8.1 ОПК-8.2 ПК -2.1 ПК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.3 | Совершенствование биообъетов-продуцентов методами мутагенеза и селекции /Лек/ | 1 | 4 | ОПК-8.1 ОПК-8.2 ПК -2.1 ПК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.4 | Построение модели масштабирования процессов /ЛПЗ/ | 1 | 4 | ОПК-8.1 ОПК-8.2 ПК -2.1 ПК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.5 | Модели роста микроорганизмов /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ОПК-8.1 ОПК-8.2 ПК -2.1 ПК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.6 | Фазы роста микробиологических культур и расчет кинетических параметров /ЛПЗ/ | 1 | 4 | ОПК-8.1 ОПК-8.2 ПК -2.1 ПК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.7 | Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов /Ср/ | 1 | 62,5 | ОПК-8.1 ОПК-8.2 ПК -2.1 ПК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.8 | Получение биотехнологической продукции /Ср/ | 1 | 90 | ОПК-8.1 ОПК-8.2 ПК -2.1 ПК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.9 | Экзамен /Экзамен/ | 1 | 8,8 | ОПК-8.1 ОПК-8.2 ПК -2.1 ПК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.10 | /РиК/ | 1 | 0,5 | | | | | |
| 1.11 | /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 | Чечина О. Н. | Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.2 | Чечина О. Н. | Сельскохозяйственная биотехнология: Учебное пособие Для СПО | Москва: Юрайт, 2021 |

**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 |

**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 |

| 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 |
| 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 | 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 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной
ветеринарии и агробиотехнологий

_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской** |
| Учебный план | **z19.04.01_25_БТ.plx**<br>**19.04.01 Биотехнология**<br>**Биотехнология** |
| Квалификация | **Магистр** |
| Форма обучения | **заочная** |

Орёл 2025

Программу составила:
*д.т.н., профессор, Горькова Ирина Вячеславовна*

Рабочая программа дисциплины

**Основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки

19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:

19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.

Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | освоение конкретных биосинтетических процессов, осуществляемых микроорганизмами при промышленном получении антибиотиков, ферментов, витаминов, пробиотических препаратов, пептидов и полипептидов и других БАВ. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Изучению данной дисциплины предшествует курс «Биотехнология пробиотиков и пробиотических продуктов».<br>Для успешного освоения дисциплины необходимо хорошо разбираться в культурах клеток, методах их отбора, биологических процессах в производстве пробиотических продуктов и генной инженерии. Эти сведения студенты получают, изучая дисциплины «Прикладная молекулярная биология», «Генетическая и клеточная инженерия» и др. на более ранних этапах обучения. Изучение дисциплины невозможно без умения проводить микроскопию с помощью светового микроскопа; культивировать микроорганизмы с использованием различных питательных сред, в т.ч. в анаэробных условиях; выделять чистую культуру микроорганизмов различными методами; идентифицировать микроорганизмы с помощью микроскопических, культуральных и биохимических методов; |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции |
| 2.2.2 | Биотехнология пробиотиков и пробиотических продуктов |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ОПК-1: Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области** |
| **ОПК-1.2: Анализирует основные типы биологических объектов, способы использования их в отдельных процессах и превращениях** |
| **ОПК-1.3: Демонстрирует навыки применения методик и методов, физических, химических, биологических законах и** |
| **ОПК-6: Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений** |
| **ОПК-6.2: Обосновывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований** |
| **ОПК-8: Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности** |
| **ОПК-8.3: Анализирует материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности** |
| **ПК-2: Способен к разработке биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений** |
| **ПК-2.1: Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции, нормативно правовых актах в области биотехнологического производства, а также нормах расхода сырья и материалов** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 2 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Лабораторно-практические занятия | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Контактная работа | 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 | 145 | 145 | 145 | 145 |
| 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 26

самостоятельная работа 145

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. История возникновения и перспективы развития биотехнологического производства. | | | | | | | |
| 1.1 | История возникновения и перспективы развития микробиологического производства. /Ср/ | 2 | 11 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 1.2 | Круглый стол «Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов». /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Строение и функции клетки. Химический состав клетки. Размножение микроорганиз-мов. Представители микроорганизмов. Значение микроорганизмов в народном хозяй-стве. Регуляция активности ферментов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. /Ср/ | 2 | 12 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 1.4 | Общая характеристика микроорганизмов, используемых в микробиологической промышленности (лекция-беседа). /Лек/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 1.5 | Отбор штаммов микроорганизмов. Приготовление посевной микробной культуры. Приго-товление стерилизация питательных сред. /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| | Раздел 2. Выбор сырьевых источников для конструирования микроорганизмов-продуцентов БАВ | | | | | | | |
| 2.1 | Генетическая организация эукариот. Регуляция метаболизма в микробной клетке. Регуляция активности ферментов. Индукция и репрессия синтеза ферментов /Ср/ | 2 | 16 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.2 | Регуляция метаболизма. Аминокислотный контроль метаболизма (лекция-визуализация). /Лек/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.3 | Энергетическое состояние клетки. Протеолиз. Регуляция переноса веществ через мембрану. /Ср/ | 2 | 12 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.4 | Методы генетического конструирования микроорганизмов in vivo (лекция -визуализация). /Лек/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.5 | Подготовка биореактора к посеву. Основные операции. /Ср/ | 2 | 8 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.6 | Выращивание микроорганизмов в реакторе. Контроль за процессом культивирования. /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.7 | Семинар «Промышленное культивирование микроорганизмов. Применение активной аэрации». /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.8 | Применение транспозонов. Методы воссоединения фрагментов ДНК. Локализованный и сайт-специфический мутагенез. Экспрессия и амплификация генов. Источники ДНК. Векторы. Генная инженерия промышленно важных микро-организмов. Получение жизнеспособных протопластов. /Ср/ | 2 | 8 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| | Раздел 3. Конструирование штаммов – продуцентов первичных метаболитов и БАВ | | | | | | | |
| 3.1 | Мутагенез. Гибридизация /Ср/ | 2 | 10 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.2 | Плазмиды и коньюгация у бактерий. Трандукция. Трансформация. Слияние протопластов. /Ср/ | 2 | 12 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.3 | Методы генетического конструирования микроорганизмов in vitro. Источники ДНК. Векторы (лекция-визуализация). /Лек/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.4 | Экспрессия и амплификация генов. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов. /Ср/ | 2 | 8 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.5 | Конструирование штаммов – продуцентов первичных метаболитов (лекция-пресс-конференция). /Лек/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.6 | Конструирование штаммов – продуцентов интерферонов (лекция-пресс-конференция). /Лек/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.7 | Технология промышленного культивирования. Выращивание анаэробных микроорганизмов. /Ср/ | 2 | 8 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.8 | Пресс-конференция Клонирование гибридомных клеток. /ЛПЗ/ | 2 | 3 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.9 | Системы культивирования клеток. /Ср/ | 2 | 8 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.10 | Получение накопительной культуры. /Ср/ | 2 | 8 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.11 | Выделение чистой культуры. /ЛПЗ/ | 2 | 4 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.12 | Влияние на продукцию интерферонов генотипа клеток хозяина. Экспрессия генной интерферонов в грамотрицательных бактериях. /Ср/ | 2 | 12 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.13 | Конструирование штаммов. Примеры. Молекулярная биология гена. Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии. /Ср/ | 2 | 12 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.14 | Экзамен /КА/ | 2 | 0,2 | ПК-2.1 ОПК -8.3 ОПК-6.2 ОПК-1.2 ОПК-1.3 | Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 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 | Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. | Общая микробиология: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.2 | Фомина О. В., Лысак В. В. | Культивирование микроорганизмов | Минск: БГУ, 2018 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.3 | Диксон, М., Уэбб, Э., Под ред. В. К. Антонова, А. Е. Брауштейна | Ферменты: Пер.с англ. | М.: Мир, 1982 |
| Л1.4 | Дунаева, С. Е., Оследкин, Ю. С. | Бактериальные микроорганизмы, ассоциированные с тканями растений в культуре in vitro: идентификация и возможная роль | , |

**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 |
| Л2.2 | Березов Т.Т. | Применение ферментов в медицине | , |
| Л2.3 | Зипаев, Д. В., Красникова, Л. В. | Биотехнология заквасок для молочной промышленности. Культивирование микроорганизмов | , |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Нетрусов А. И., Котова И. Б. | Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л3.2 | Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. | Микробиология: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л3.3 | Шалепо К. В., Спасибова Е. В., Будиловская О. В., Хуснутдинова Т. А., Крысанова А. А., Шипицына Е. В., Воробьев С. В., Савичева А. М. | Иммуноферментный анализ (ИФА) в клинической лабораторной диагностике. Общие принципы: учебно-методическое пособие | Санкт-Петербург: СПбГПМУ, 2018 |
| Л3.4 | Алешина, Е. С., Дроздова, Е. А., Романенко, Н. А. | Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса: учебное пособие | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017 |

**6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы**

| | |
|---|---|
| Э1 | качество, сертификация, регламенты |
| Э2 | Сайт поддержки конференции-выставки «Информационные технологии в образовании» (ИТО) |
| Э3 | Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров |
| Э4 | Каталог Всероссийской Коллекции Микроорганизмов |
| Э5 | ВКПМ |

**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 Professional 8 версия 8 |
| 6.3.1.3 | Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 |
| 6.3.1.4 | 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 |
|---|---|---|---|---|
| 1-108 | помещение для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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<br>Microsoft Office 2010 Standard версия 2010<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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 актив-ных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся струк-туру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определя-ется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционно-го 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 заин-тересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профес-сионального 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 проме-жуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как пра-вило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный мате-риал 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 мате-риал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журна-лов, 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 современ-ном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий проде-монстрировать 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 са-мопроверки 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 высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Биофармацевтика

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

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

Рабочая программа дисциплины
**Биофармацевтика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков подготовки, обработки, производства, транспортировки, хранения исходных материалов, полупродуктов, готовых |
| 1.2 | продуктов и контроля их качества, биофармацевтических препаратов. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Анализ лекарственных средств |
| 2.1.2 | Валидация в производстве лекарственных средств |
| 2.1.3 | Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.2 | Производственная практика |
| 2.2.3 | Преддипломная практика |
| 2.2.4 | Технологии важнейших белков |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ПК-1: Способен к руководству работами по исследованиям лекарственных средств; управление промышленным производством лекарственных средств** |
| **ПК-1.1: Использует знания о современном ассортименте технологического и лабораторного оборудований в фармацевтической разработке, ведении технологического процесса при выполнении исследований лекарственных средств** |
| Использует знания о современном ассортименте технологического и лабораторного оборудований в фармацевтической разработке |
| Использует знания о современном ассортименте технологического и лабораторного оборудований в фармацевтической разработке |
| Использует знания о современном ассортименте технологического и лабораторного оборудований в фармацевтической разработке, ведении технологического процесса при выполнении исследований лекарственных средств |
| **ПК-1.2: Демонстрирует навыки проведения фармакопейных методов анализа** |
| Знаком с навыками проведения фармакопейных методов анализа |
| Демонстрирует навыки проведения фармакопейных методов анализа |
| Демонстрирует навыки проведения фармакопейных методов анализа |
| **ПК-1.3: Интерпретирует знания о разработке и сопровождении технологического процесса; управлении промышленным производством для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке** |
| Интерпретирует знания о разработке и сопровождении технологического процесса |
| Интерпретирует знания о разработке и сопровождении технологического процесса; управлении промышленным производством |
| Интерпретирует знания о разработке и сопровождении технологического процесса; управлении промышленным производством для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке |
| **ПК-1.4: Использует знания о принципах стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству, анализирует несоответствия производства лекарственных средств установленным требованиям, риски и управления рисками для качества выпускаемой продукции** |
| Использует знания о принципах стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству |
| Использует знания о принципах стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству, анализирует несоответствия производства лекарственных средств установленным требованиям |
| Использует знания о принципах стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству, анализирует несоответствия производства лекарственных средств установленным требованиям, риски и управления рисками для качества выпускаемой продукции |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 2 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Лабораторно - практические | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Контактная работа | 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 | 145 | 145 | 145 | 145 |
| 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 26

самостоятельная работа 145

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** | **Интеракт.** | **Пр. подгот.** | **Примечание** |
| | Раздел 1. Модуль 1. Характеристика фармацевтических факторов | | | | | | | |
| 1.1 | Биофармация, этапы развития, основа фармацевтической технологии /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 1.2 | Физическое состояние и химическая природа лекарственного вещества /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 1.3 | Характеристика вспомогательных веществ /Ср/ | 2 | 4 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 1.4 | Вид лекарственной формы и пути ее введения в организм /Ср/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.5 | Характеристика технологических процессов /Ср/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 1.6 | Биофармацевтика в мире, перспективы, проблемы /Ср/ | 2 | 10,5 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 1.7 | Нормативно-техническая документация. Материальный баланс. Валидация производства /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| | Раздел 2. Модуль 2. Биологическая доступность лекарственных препаратов | | | | | | | |
| 2.1 | Система LADMER и ее характеристика /Ср/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.2 | Биодоступность и биоэквивалентность лекарственных препаратов /Ср/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.3 | Влияние взаимодействия лекарственных средств на биодоступность /Ср/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.4 | Комбинированные лекарственные препараты и принципы их применения /Ср/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.5 | Влияние возраста, пола человека и биоритмов на биологическую доступность лекарственных препаратов /Ср/ | 2 | 10 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.6 | Настойки. Спиртометрия. Рекуперация и ректификация этанола /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.7 | Экстракты. Производство жидких, густых и сухих экстрактов /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.8 | Мягкие лекарственные формы. суппозитории. Производство и контроль качества /Ср/ | 2 | 4 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.9 | Фармацевтические препараты находящиеся под давлением /Ср/ | 2 | 4 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.10 | Технологические блок-схемы получения лекарственных препаратов /Ср/ | 2 | 4 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.11 | Биофармацевтические препараты. контроль качества. Документация /Ср/ | 2 | 10 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| | Раздел 3. Модуль 3. Методы оценки биологической доступности лекарственных препаратов | | | | | | | |
| 3.1 | Определение биологической доступности лекарственных веществ из лекарственных препаратов /Ср/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 3.2 | Определение биологической доступности лекарственных веществ из мягких лекарственных форм /Ср/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 3.3 | Тест "Распадаемость" в твердых лекарственных формах /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.4 | Тест "Растворимость" в твердых лекарственных формах /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 3.5 | Фарматехнологические испытания согласно ГФУ /Ср/ | 2 | 4 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| | Раздел 4. Модуль 4. Биофармацевтическое производство лекарственных препаратов | | | | | | | |
| 4.1 | Пероральные и ректальные лекарственные формы /Ср/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 4.2 | Лекарственные формы, наносимые на кожные покровы и слизистые оболочки /Лек/ | 2 | 8 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 4.3 | Растворы для инъекций в ампулах. Определение качества ампульного стекла /Ср/ | 2 | 4 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 4.4 | Растворы для инъекций со стабилизаторами и без /Ср/ | 2 | 8 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 4.5 | Производство инфузионных и глазных фармацевтических препаратов /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 4.6 | Таблетки. Изучение физико-химических и технологических свойств сыпучих материалов в производстве таблеток. /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 4.7 | Получение таблеток с помощью грануляции. /Ср/ | 2 | 28 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 4.8 | Покрытие таблеток оболочками - пленочными, дражировочными и пресованными /Ср/ | 2 | 32,5 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 4.9 | Капсулы. Производство и контроль качества /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 4.10 | Производство медицинских пластырей /Ср/ | 2 | 4 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 4.11 | контроль /КА/ | 2 | 0,2 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 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 | Хайруллин Д. Д. | Фармацевтическая химия: учебное пособие по специализации «ветеринарная фармация» для студентов очной, заочной и очно-заочной (вечерней) формы образования по специальности 36.05.01 | Казань: КГАВМ им. Баумана, 2021 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | 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 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Мурашкина Т. И., Мещеряков В. А., Бадеева Е. А., Шалобаев Е. В. | Метрология. Теория измерений: учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |
| Л3.2 | Мурашкина Т. И., Мещеряков В. А., Бадеева Е. А., Шалобаев Е. В. | Метрология. Теория измерений: учебник для спо | Москва: Юрайт, 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 |

**6.3.2 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 | | 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Современные биоремедиационные технологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составил(и):
Попова А.Ю.

Рабочая программа дисциплины
**Современные биоремедиационные технологии**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | обучение основам исследования и разработки современных биотехнологических методов окружающей среды |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **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 |
|---|
| **ПК-5: Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды** |
| **ПК-5.1: Используя знания о природоохранных биотехнологиях, демонстрирует навыки очистки микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений** |
| **ПК-5.2: Обосновывает выбор применения полифункциональных микробных препаратов в процессе восстановления плодородия почв посредством биотехнологий** |
| **ПК-5.3: Демонстрирует навыки применения биотехнологических методов при локализации и ликвидации очагов вредных организмов** |

**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 | 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 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. Эколого-биологические механизмы природоохранных биотехнологий | | | | | | | |
| 1.1 | Введение. Развитие природоохранных биотехнологий /Лек/ | 1 | 1,5 | ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| 1.2 | Проблема загрязнения водоемов и городских стоков. /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 | | | |
| 1.3 | Микроорганизмы, водоросли, грибы, водные и высшие растения. Биотехнологические функции объектов экологической биотехнологии. Клеточная инженерия объектов. /Ср/ | 1 | 16 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 | | | |
| | Раздел 2. Биологическая очистка сточных вод | | | | | | | |
| 2.1 | Биологическое ведение сельского хозяйства. /Лек/ | 1 | 1,5 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 | | | |
| 2.2 | Биовосстановление, биодеградация и биопереработка /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 | | | |
| 2.3 | Физические, химические и биологические методы очистки воздуха и газо-воздушных выбросов. /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 | | | |
| | Раздел 3. Биологическая очистка и дезодорация газо-воздушных выбросов | | | | | | | |
| 3.1 | Принципы и методы очистки сточных вод. /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 | | | |
| 3.2 | Дезодорация газо-воздушных выбросов /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 | | | |
| 3.3 | Анаэробная и анаэробная биологические очистки сточных вод. /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 | | | |
| 3.4 | Технологические схемы биологической очистки сточных вод. Удаление биогенных элементов из сточных вод. Обезвоживание осадков очистных сооружений. /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 | | | |
| 3.5 | Микробиологические методы дезодорации газов. /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 | | | |
| 3.6 | Методы микробиологической дезодорации газов с использованием твердой и жидкой фазы. /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| | Раздел 4. Переработка органических отходов | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.1 | Биологическая очистка органических отходов /Лек/ | 1 | 0,5 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| 4.2 | Микробиологическая переработка органических отходов. /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| 4.3 | Вермикультивирование и вермикомпостирование. /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| 4.4 | Переработка органических отходов /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 | | | |
| | Раздел 5. Биоремедиация почв | | | | | | | |
| 5.1 | Понятие биоремедиации и методы очистки загрязненных почв /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 | | | |
| 5.2 | Небиологические методы in situ и on situ. /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 | | | |
| 5.3 | Основные этапы биоремедиационных работ. /Ср/ | 1 | 6 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 | | | |
| 5.4 | Биологические и комбинированные методы ремедиации. Биопрепараты. /Ср/ | 1 | 6 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 | | | |
| | Раздел 6. Фиторемедиация загрязненных вод | | | | | | | |
| 6.1 | Методы очистки загрязненных вод и почв растениями и водорослями. Биопруды и гидроботанические площадки. /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Э1 | | | |
| 6.2 | Фиторемедиация и ее виды: фитоэкстракция, фитотрансформация, фитодеградация, фитоиспарение, фитостабилизация, ризосферная биоремедиация. /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Э1 | | | |
| 6.3 | Восстановление озерных экосистем /Ср/ | 1 | 8 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.4 | Биологические ассоциации в аэробных и анаэробных процессах очистки сточных вод. Фиторемедиация. Воздействие растений на окружающую среду. Особенности и преимущества биоремедиации с использованием растений. /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 | | | |
| | Раздел 7. Биологическая очистка загрязненных сред от нефтепродуктов и тяжелых металлов | | | | | | | |
| 7.1 | Способы очистки загрязненных сред от нефтепродуктов. /Лек/ | 1 | 0,5 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 | | | |
| 7.2 | Биологическое удаление тяжелых металлов в почвенных и водных средах /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 | | | |
| 7.3 | Этапы проведения ремедиационных и рекультивационных работ. /Ср/ | 1 | 8 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 | | | |
| 7.4 | Отбор и селекция микроорганизмов определенных классов ксенобиотиков. /Ср/ | 1 | 6 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 | | | |
| 7.5 | зачет /КА/ | 1 | 0,1 | ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 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 | Коротченко И. С. | Биоремедиация: учебное пособие | Красноярск: КрасГАУ, 2020 |
| Л1.2 | Кузнецов, А. Е., Градова, Н. Б. | Прикладная экобиотехнология. В 2 т.: учеб. пособие | М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Корсунова, Т.М., Т. М. Корсунова, В. Ю. Татарникова, Э. Г. Имескенова. | Агроэкология загрязненных ландшафтов, : учебное пособие | Лань, 2020 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.2 | Ильинский А.В. | Биологическая очистка почв,загрязненных тяжелыми металлами | , |
| Л2.3 | Голодяев, Г. П., Костенков, Н. М. | Биоремедиация нефтезагрязненных почв методом компостирования | , |
| Л2.4 | Полонский, В. И., Полонская, Д. Е. | Фторидное загрязнение почвы и фиторемедиация: (обзор) | , |
| **6.1.3. Методические разработки** | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Нефедова, С. А., Коровушкин, А. А. | Биоремедиация отходов кожевенного и цементного производства при использовании вермикомпоста | , |
| Л3.2 | Поляк, Ю. М., Сухаревич, В. И. | Почвенные ферменты и загрязнение почв: биодеградация, биоремедиация, биоиндикация [Электронный ресурс] | , |
| **6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы** | | | |
| Э1 | Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов | | |
| **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 |
| 1-302 | 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<br>Microsoft Office 2010 Standard версия 2010<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной
ветеринарии и агробиотехнологий

_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Биотехнология пробиотиков и пробиотических продуктов

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской** |
| Учебный план | **z19.04.01_25_БТ.plx**<br>**19.04.01 Биотехнология**<br>**Биотехнология** |
| Квалификация | **Магистр** |
| Форма обучения | **заочная** |

Орёл 2025

Программу составила:
*д.т.н., профессор, Горькова Ирина Вячеславовна*

Рабочая программа дисциплины
**Биотехнология пробиотиков и пробиотических продуктов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки
19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | дать обучающемуся целостное представление о современном состоянии и перспективах развития биотехнологии<br>пробиотиков и пробиотических продуктов как направления научной и практической деятельности человека, имеющей в своей основе использование целевых продуктов, полученных с помощью биологических агентов: микроорганизмов, вирусов, клеток животных и растений, внеклеточных веществ, компонентов клеток, продуктов их метаболизма и биотехнологических методов и приемов, применяемых в промышленном производстве пищевых |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Дисциплина опирается на компетенций, знания, умения и навыки, полученные в процессе обучения в бакалавриате, а также получаемые студентами при изучении дисциплин: Научные основы новейших биотехнологий, Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции. |
| 2.1.2 | Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются при дальнейшем освоении ОП ВО. |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Дисциплина является базой для получения знаний, умений и навыков при параллельном освоении дисциплин: Логика, методология и аттестация научных исследований в биотехнологии; Аппаратно-программные средства технолога биотехнологического производства; Биофармацевтика; Методы анализа данных в биотехнологии и биоинформатика |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ПК-1: Способен к руководству работами по исследованиям лекарственных средств; управление промышленным производством лекарственных средств** |
| **ПК-1.3: Интерпретирует знания о разработке и сопровождении технологического процесса; управлении промышленным производством для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке** |

| **ПК-2: Способен к разработке биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений** |
|---|
| **ПК-2.1: Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции, нормативно правовых актах в области биотехнологического производства, а также нормах расхода сырья и материалов** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 1 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторно-практические занятия | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Руководство и консультирование | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Контактная работа Контроль | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Итого ауд. | 14,5 | 14,5 | 14,5 | 14,5 |
| Контактная работа | 14,7 | 14,7 | 14,7 | 14,7 |
| Сам. работа | 120,5 | 120,5 | 120,5 | 120,5 |
| 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 14,5

самостоятельная работа 120,5

часов на контроль 8,8

Виды контроля на курсах:

экзамены 1
курсовые проекты 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. Пробиотики и их место в современной нутрициологии | | | | | | | |
| 1.1 | Введение. Пробиотики и их место в современной нутрициологии. Классификация пробиотических бактерий. /Лек/ | 1 | 1 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 1.2 | Физико-химические свойства пробиотиков. От исходных бактериальных культур к созданию пробиотических препаратов и продуктов питания (проблемная лекция). /Лек/ | 1 | 1 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Круглый стол «Соматическая гибридизация микроорганизмов как метод клеточной инженерии» /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 1.4 | Получение инактивированной бактериальной вакцины /Ср/ | 1 | 11 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 1.5 | Семинар «Особенности питания современного человека» /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 1.6 | Изучение качества пробиотических молочных продуктов /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 1.7 | Изучение качества пробиотических кисломолочных продуктов /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 1.8 | Понятие «пробиотики», «пребиотики», «синбиотики». Классификация бактерий. Пробиотики для человека и животных. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-пробиотикам. Основные этапы биотехнологии пробиотиков. Питательные субстраты для получения пробиотиков. /Ср/ | 1 | 12 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| | Раздел 2. Клинические аспекты пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков и функциональных продуктов питания | | | | | | | |
| 2.1 | Традиционные технологии пробиотиков /Лек/ | 1 | 1 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.2 | Низкозатратная технология пробиотических препаратов /Ср/ | 1 | 2,5 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.3 | Биотехнология создании многокомпонентных жидких пробиотиков /Лек/ | 1 | 1 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.4 | Функциональные продукты питания /Лек/ | 1 | 0,5 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.5 | Разработка и применение пробиотиков на основе оральных стрептококков. Перспективы создания новых анти- и пробиотиков. Формирование и аберрации микробиоты кишечника: применение пробиотиков для снижения риска развития заболеваний. Категории продуктов функционального питания. Основные функциональные ингредиенты, входящие в состав продуктов функционального питания. Общие представления о составе и механизме действия функциональных ингредиентов продуктов функционального питания. /Ср/ | 1 | 12 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.6 | Определение содержания живых бифидобактерий в молочной продукции /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.7 | Составление корреляционной зависимости роста бифидобактерий от субстрата /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.8 | Приготовление функциональных и обогащенных продуктов питания /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.9 | Определение химического состава, пищевой и энергетической ценности пробиотических препаратов /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 2.10 | Изучение качества пробиотических мясных продуктов /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 3. Методы культивирования продуцентов антибиотиков | | | | | | | |
| 3.1 | Пробиотическая микробиология: достижения и перспективы (лекция беседа) /Лек/ | 1 | 0,5 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.2 | Современные методы исследования пробиотических продуктов /Ср/ | 1 | 6,5 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.3 | Семинар «Лактобактерии, их разнообразие и назначение» /ЛПЗ/ | 1 | 1 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.4 | Изучение кинетики роста бактерий рода Lactobacillus /Ср/ | 1 | 8 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 3.5 | Пластический обмен: биосинтез. Особенности метаболизма микроорганизмов, использование как основных биологических агентов в биотехнологических процессах. Рост популяций микроорганизмов. Фазы роста микробных популяций. Кривая роста в периодической системе. Понятие о культурах и культурабельности. Среды и субстраты для культивирования микроорганизмов. Получение накопительной, периодической, полупериодической и непрерывной культуры. Биотехнология микроорганизмов в открытых системах. Понятие первичные и вторичные метаболиты микроорганизмов /Ср/ | 1 | 12 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| | Раздел 4. Методы контроля антибиотиков и пробиотических продуктов | | | | | | | |
| 4.1 | Антимикробные соединения, синтезируемые пробиотиками /Лек/ | 1 | 0,5 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.2 | Получение генно-инженерных штаммов как основы пробиотиков /Лек/ | 1 | 0,5 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.3 | Изучение антимикробной активности пробиотических энтерококков in vivo /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.4 | Круглый стол «Современные (основанные на доказательствах) требования к продуктам функционального питания с пробиотическими свойствами – от научных разработок к практическому применению» /ЛПЗ/ | 1 | 0,5 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.5 | Методы определения суммарных белков в пробиотических мясных продуктах /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.6 | Методы определения массовой доли жира в пробиотических мясных продуктах /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.7 | Изучение методов определения массовой доли золы в пробиотических мясных продуктах /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.8 | Изучение методов определения содержания поваренной соли в пробиотических мясных продуктах /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.9 | Изучение методов определения технологических показателей пробиотических мясных продуктов /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.10 | Изучение методов определения влагосвязывающей способности пробиотических мясных продуктов /ЛПЗ/ | 1 | 0,5 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | 4 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.11 | Изучение качественных показателей колбасных изделий /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.12 | Качественные показатели прессованных дрожжей /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.13 | Общая характеристика методов анализа пищевых продуктов. Оптические методы исследования. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Электрохимические методы анализа. /Ср/ | 1 | 0,5 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.14 | /РиК/ | 1 | 0,5 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.15 | /Экзамен/ | 1 | 8,8 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 4.16 | Экзамен /КА/ | 1 | 0,2 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 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 | Донченко Л. В., Сокол Н. В., Щербакова Е. В., Кочетов В. К., Соболь И. В., Родионова Л. Я. | Технология функциональных продуктов питания: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.2 | Варивода, А., Овчарова, Г. | Технология функциональных продуктов. Технология функциональных кисломолочных продуктов [Электронный ресурс]: курс лекций | Саарбрюкен: Palmarium, 2013 |
| Л1.3 | Харенко Е. Н., Яричевская Н. Н., Юдина С. Б. | Технология функциональных продуктов для геродиетического питания: учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань, 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 | Строганова И. Я. | Общая биотехнология: Учебное пособие | Красноярск: КрасГАУ, 2020 |
| Л2.3 | Донченко Л. В., Сокол Н. В., Щербакова Е. В., Кочетов В. К., Соболь И. В., Родионова Л. Я. | Технология функциональных продуктов питания: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Нетрусов А. И., Котова И. Б. | Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л3.2 | Нетрусов А. И., Котова И. Б. | Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |

**6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы**

| | |
|---|---|
| Э1 | Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров |
| Э2 | Сайт поддержки конференции-выставки «Информационные технологии в образовании» (ИТО) |
| Э3 | Научный журнал «Молодой ученый» |
| Э4 | Онлайн мед. справочник |
| Э5 | Справочник. Пробиотики |

**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 | Kaspersky Free |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 |
| 6.3.1.5 | 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 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1-203 | 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<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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<br>Microsoft Office 2010 Standard версия 2010<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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 |
| 1-203 | 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<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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<br>Microsoft Office 2010 Standard версия 2010<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии
и агробиотехнологий

_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Современные образовательные технологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составила:
*к.б.н., Костромичева Е.В.*

Рабочая программа дисциплины
**Современные образовательные технологии**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Изучить теоретические основы современных образовательных технологий и технологии обучения |

| 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 "современные образовательные технологии" обучающиеся знакомится с курсми "психология самопознания и саморазвития", "русский язык и культура речи" |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Освоение дисциплицы "современные образовательные технологии" предшествует прохождению учебной практики. |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ПК-4: Способен к разработке программно-методического и организационно-педагогического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы** |
| **ПК-4.1: Использует знания о современных концепциях и моделях образования детей и взрослых, образовательных технологиях в области биотехнологии** |
| **ПК-4.2: Анализирует процессы и результаты деятельности организации, осуществляющей образовательную деятельность, по реализации дополнительных образовательных программ и развитию дополнительного образования детей и взрослых** |
| **ПК-4.3: Демонстрирует навыки разработки элементов организационно-педагогического, программно-методического обеспечения и сопровождения реализации дополнительных общеобразовательных программ** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 1 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторно-практические занятия | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 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 | 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 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. Теоретические основы современных образовательных технологий | | | | | | | |
| 1.1 | Теоретические основы современных технологий /Лек/ | 1 | 2 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.2 | Исследовательские технологии в образовании /Лек/ | 1 | 2 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.3 | Поисковые технологии в образовании /Лек/ | 1 | 2 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.4 | Личностноориентированные технологии обучения /Ср/ | 1 | 2 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.5 | Технологии дифференцированного обучения в биотехнологии /Ср/ | 1 | 2 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.6 | Технологии компьютерного обучения и контроля /Ср/ | 1 | 2 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.7 | Технологии проблемного обучения в биотехнологии /Ср/ | 1 | 4 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.8 | технология проектного обучения /Ср/ | 1 | 4 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.9 | Семинар «Теоретические основы современных технологий» /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.10 | Разработка проектов на тему «Исследовательские технологии» /ЛПЗ/ | 1 | 4 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.11 | Разработка проектов на тему «Поисковые технологии» /Ср/ | 1 | 8 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.12 | Разработка проектов на тему: "Дифференциальные технологии обучения биотехнологии" /Ср/ | 1 | 8 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.13 | ознакомление с методологией проблемного обучения и разработка задач /Ср/ | 1 | 4 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.14 | Семинар «Современные образовательные технологии» /Ср/ | 1 | 8 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.15 | Контрольная работа: «Теоретические основы современных технологий и современные образовательные технологии» /Ср/ | 1 | 8 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.16 | Особенности педагогической технологии /Ср/ | 1 | 8 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.17 | Проектирование педагогических технологий /Ср/ | 1 | 8 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.18 | Модульное и концентрированное обучение /Ср/ | 1 | 8 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.19 | Диалоговые и дискуссионные технологии /Ср/ | 1 | 10 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.20 | Инновационные методы и технологии обучения в вузе /Ср/ | 1 | 8 | ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 | | | |
| 1.21 | зачет /КА/ | 1 | 0,1 | ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 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 | Милорадова Н. Г. | Педагогика: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.2 | Ашанина Е. Н., Васина О. В., Ежов С. П., Ливач Е. А., Щепинин В. Э. | Современные образовательные технологии: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.3 | Лапыгин Ю. Н. | Методы активного обучения: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Штроо В. А. | Методы активного социально-психологического обучения: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л2.2 | Пидкасистый П. И., Вульфов Б. З., Ермоленко Л. В., Иванов В. Д., Меняев А. Ф., Мижериков В. А., Юзефавичус Т. А. | Педагогика: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л2.3 | Голицын, Р. И., Никифорова, Е. И. | Использование дистанционных образовательных технологий в очном учебном курсе | , |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Блинов В. И., Виненко В. Г., Сергеев И. С. | Методика преподавания в высшей школе: Учебно-практическое пособие | 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 |
|---|---|---|---|---|
| 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 |
| 1-119 | 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. | Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Камера Горяева. Камера для выработки двигательно-пищевых условных рефлексов у кролика. ФЭК. Лабораторный pH-метр. Капилляры Панченкова. Спирометр сухой портативный.Счетчик форменных элементов крови. Термобаня электрическая. Центрифуга. Уринометр. Электростимулятор лабораторный (для физиологических работ). Тонометр ветеринарный WIKILAB для животных (кошек, собак и др.). Ветеринарный пульсоксиметр Handheld Pulse Oximeter. | |
| 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 |
| 1-302 | 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<br>Microsoft Office 2010 Standard версия 2010<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Основы клеточной инженерии

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составил(и):

*кандидат биологических наук, доцент, Попова А.Ю.*

Рабочая программа дисциплины

**Основы клеточной инженерии**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки

19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:

19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.

Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Цель освоения дисциплины - освоить теоретические и практические аспекты культивирования и применения |
| 1.2 | культур клеточных линий |

| 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 "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-2: Способен к разработке биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений** |
| **ПК-2.1: Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции, нормативно правовых актах в области биотехнологического производства, а также нормах расхода сырья и материалов** |

| **ПК-3: Способен к организации проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ** |
|---|
| **ПК-3.2: Демонстрирует навыки разработки элементов научно-исследовательских проектов и работ в области биотехнологии и организации их проведения** |

**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 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Итого ауд. | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Контактная работа | 14,1 | 14,1 | 14,1 | 14,1 |
| Сам. работа | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 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 14

самостоятельная работа 90

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. Основы клеточной инженерии | | | | | | | |
| 1.1 | Общие представления о культуре клеток растений и животных. Условия асептики при выполнении работ с культурами | 2 | 1 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.3 | | | |
| 1.2 | Физиолого-биохимические основы культивирования клеток растений. Каллусные и суспензионные культуры /Лек/ | 2 | 1 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.3 | Культуры одиночных клеток и протопластов. Гибридизация соматических клеток растений /Лек/ | 2 | 1 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.2 | | | |
| 1.4 | Иммобилизация растительных и животных клеток /Лек/ | 2 | 1 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.2 | | | |
| 1.5 | Получение биологически активных веществ из культур клеток растений и животных /Лек/ | 2 | 1 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.2 | | | |
| 1.6 | Использование культур клеток животных и человека в медицине /Лек/ | 2 | 1 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.2 | | | |
| 1.7 | Подготовка биотехнологической лаборатории, оборудования и инструментов к работе с культурами /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.2 | | | |
| 1.8 | Получение первичного каллуса из листьев асептических растений картофеля /ЛПЗ/ | 2 | 1 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.2 | | | |
| 1.9 | Получение первичного каллуса из зрелых зародышей пшеницы /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.2 | | | |
| 1.10 | Приготовление питательных сред, ферментных растворов и ферментация тканей для получения протопластов /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.2 | | | |
| 1.11 | Получение и культивирование суспензии клеток на питательных средах различного гормонального состава /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.2 | | | |
| 1.12 | клеточные технологии в областях народного хозяйства /Ср/ | 2 | 90 | ПК-3.2 ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.2 | | | |
| 1.13 | /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 | Загоскина, Н. В., Назаренко, Л. В., под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко | Биотехнология: теория и практика: учеб. пособие | М.: Оникс, 2009 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Безгин, В. М., Быкова, Н. Н. | Основы промышленной иммунобиотехнологии: учеб. пособие | Курск: Изд-во КГСХА, 2011 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В. | Основы биотехнологии: Учебник и практикум Для СПО | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л3.2 | Павловская Н. Е., Горькова И. В., Гагарина И. Н., Гаврилова А. Ю. | Основы биотехнологии: учебное пособие для студентов специальности 240700 «биотехнология» | Орел: ОрелГАУ, 2014 |
| Л3.3 | Павловская, Н. Е., Горькова, И. В. | Основы биотехнологии: учеб. пособие для студентов специальности 240700 "Биотехнология" | Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014 |

**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, | Лаб | специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | текущего контроля и промежуточной аттестации | | | |

## 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной
ветеринарии и агробиотехнологий

_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Управление проектами

## рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составил:

*к.с.-х.н., доцент, Гагарина Ирина Николаевна*

Рабочая программа дисциплины

**Управление проектами**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки

19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:

19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.

Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Целью дисциплины «Управление проектами» является изучение обучающимися основ и инструментов проектного менеджмента, позволяющего квалифицированно принимать решения по управлению командой проекта, координированию оборудования, материалов, финансовых средств и графиков для выполнения определенного проекта в заданное время в пределах бюджета и к удовлетворению заказчика. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | К исходным требованиям необходимым для изучения дисциплины «Управление проектами» относятся знания, умения и навыки, полученные в результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (бакалавриат) . |
| **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 | Современные проблемы биотехнологии |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий** |
| **УК-1.1: Использует знания об основных методах критического анализа; методологии системного подхода** |
| **УК-1.2: Выявляет и демонстрирует навыки решения проблемных ситуаций, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществляет поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта** |
| **УК-1.3: Демонстрирует навыки проведения критического анализа, обработки полученных результатов; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемным ситуациям** |

| **УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла** |
|---|
| **УК-2.1: Использует знания о принципах формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы; основных требованиях, предъявляемые к проектной работе и критериях оценки результатов проектной деятельности в профессиональной сфере** |
| **УК-2.2: Анализирует проблемные ситуации и риски в проектной деятельности** |
| **УК-2.3: Демонстрирует навыки составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения; конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов** |

**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 | 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 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. Теоретические основы управления проектами | | | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия проектного менеджмента. /Лек/ | 1 | 1 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.2 | Основные понятия проектного менеджмента. /ЛПЗ/ | 1 | 1 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Этапы развития управления проектами в России. /Ср/ | 1 | 2 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.4 | Жизненный цикл проекта. Процессы управления проектом. /Лек/ | 1 | 1 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.5 | Жизненный цикл проекта. Процессы управления проектом. /ЛПЗ/ | 1 | 1 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.6 | Процессы управления проектами: процессы инициации, планирования, исполнения, контроля и завершения. /Ср/ | 1 | 1 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.7 | Основы управления проектами. /Лек/ | 1 | 1 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 1.8 | Основы управления проектами. /ЛПЗ/ | 1 | 1 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| | Раздел 2. Разработка концепции проекта | | | | | | | |
| 2.1 | Внешняя и внутренняя среда проекта. /Лек/ | 1 | 1 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.2 | Внешняя и внутренняя среда проекта. /ЛПЗ/ | 1 | 1 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.3 | Требования к проекту. Участники проекта. Окружение проекта. /Ср/ | 1 | 7,25 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 2.4 | Экспертиза проекта. Порядок проведения экспертизы. /Ср/ | 1 | 10 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| | Раздел 3. Методические основы управления реализацией проекта | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 | Оценка стоимости проекта. /Ср/ | 1 | 20,75 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.2 | Анализ проектных рисков. /Ср/ | 1 | 19 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 | | | |
| 3.3 | Зачет /КА/ | 1 | 0,1 | УК-2.1 УК-2.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 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 | Зуб А. Т. | Управление проектами: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.2 | Алексанов Д. С., Кошелев В. М., Чекмарева Н. В. | Управление проектами в АПК: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Балашов А. И., Рогова Е. М., Тихонова М. В., Ткаченко Е. А. | Управление проектами: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2020 |
| Л2.2 | Скорев М. М., Шевкунов Н. О., Овсянникова И. П. | Экономика и управление проектами: учебное пособие | Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Алексеева Н. В. | Управление проектами. Часть 1: Учебно-методическое пособие | Москва: РТУ МИРЭА, 2021 |
| Л3.2 | Зуб А. Т. | Управление проектами: учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |

**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 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |
| 6.3.1.4 | Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 |
| 6.3.1.5 | Microsoft Windows XP Professional |
| 6.3.1.6 | 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 |
|---|---|---|---|---|
| 1-108 | 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 |
| 1-203 | 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<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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<br>Microsoft Office 2010 Standard версия 2010<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Биокатализ и нанотехнологии

## рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составил(и):

*к.б.н., доцент, Солохина Ирина Юрьевна*

Рабочая программа дисциплины

**Биокатализ и нанотехнологии**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:

19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 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-2: Способен к разработке биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений** |
| **ПК-2.1: Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции, нормативно правовых актах в области биотехнологического производства, а также нормах расхода сырья и материалов** |
| **ПК-2.2: Анализирует предложения по оптимизации расхода сырья, материалов при изготовлении биотехнологической продукции, мероприятия по внедрению в производство новых штаммов микроорганизмов-продуцентов, масштабированию производства** |
| **ПК-2.3: Демонстрирует навыки скрининга штаммов микроорганизмов - продуцентов биотехнологической продукции** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 1 | | 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 |
| 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 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. Нанотехнологии и биотехнология | | | | | | | |
| 1.1 | Фуллерены /Ср/ | 1 | 10 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.2 | Углеродные нанокластеры /Лек/ | 1 | 2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.3 | Обзор нанокаталитических процессов /Ср/ | 1 | 10 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.4 | Углеродные нанотрубки /ЛПЗ/ | 1 | 1 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.5 | Классификация нанообъектов /Лек/ | 1 | 2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.6 | Поверхность твердых тел /Ср/ | 1 | 18 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.7 | Свойства нанокластеров /ЛПЗ/ | 1 | 1 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.1 Л1.7Л2.2Л3.3 Э1 Э2 | | | |
| 1.8 | Физико-химические и биологические свойства наночастиц /Ср/ | 1 | 14 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.9 | Роль поверхности. Проявления квантовых эффектов. Наноатериалы /Лек/ | 1 | 2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 2. Модуль 2 Применение нанотехнологий | | | | | | | |
| 2.1 | Наноструктуры и их свойства /Ср/ | 1 | 26 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.2 | Электрические и магнитные свойства наносистем и наноматериалов /ЛПЗ/ | 1 | 1 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.3 | Биологические наноструктуры /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.1 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.4 | Наноатериалы /ЛПЗ/ | 1 | 1 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 3. Модуль 3. Биокатализ и натоструктуры | | | | | | | |
| 3.1 | Биополимеры. Белки. ДНК-дублированная нанопроволока /Ср/ | 1 | 16 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.2 | Эмульсия /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.3 | Гомогенный нанокатализ /Лек/ | 1 | 2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.4 | /КА/ | 1 | 0,2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.5 | Гетерогенный нанокатализ /Ср/ | 1 | 18 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.5Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.6 | Роль катализа в нанохимии и нанотехнологии /Ср/ | 1 | 14 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.1 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.7 | Методы исследования нанокаталитических систем /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.5Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.8 | Обзор нанокаталитических процессов /Ср/ | 1 | 10 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.9 | Возможности и перспективы развития и применения нанокатализа /Ср/ | 1 | 17 | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 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 | Хартманн, У., пер. с нем. Т. Н. Захаровой | Очарование нанотехнологии | М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 |
| Л1.2 | Бейлин, М. В. | Нанотехнология как прорыв в постнеклассической науке [Электронный ресурс] | Харьков: Обериг, 2014 |
| Л1.3 | | Нанотехнологии в бахчеводстве XXI века: научно-практическая конференция "Нанотехнологии в бахчеводстве XXI века" | , |
| Л1.4 | 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 |
| Л1.5 | Катлинский, А. В., Сазыкин, Ю. О. | Курс лекций по биотехнологии [Электронный ресурс] | М.: , 2005 |
| Л1.6 | 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 |
| Л1.7 | Мартыненко, Ю. В., Сковорода, А. А. | Плазменная нанотехнология: учебное пособие | Москва: Российский университет дружбы народов, 2010 |

**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 | Румянцева, Г. Н., Дунченко, Н. И. | Биокатализ: концепция и практическое использование: учеб. пособие | М.: ДеЛи принт, 2010 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.3 | Волков, Г. М. | Нанотехнология машиностроительных материалов | , |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Чхенкели, В. А. | Биотехнология: учеб. пособие | СПб.: Проспект Науки, 2014 |
| Л3.2 | Скляренко, А. В. | Технологические биокатализаторы на основе липазы Candida antarctica и их применение | , |
| Л3.3 | Огурцов, А. Н. | Бионанотехнология. Принципы и применение [Электронный ресурс]: учеб.пособие | Харьков: НТУ ХПИ, 2012 |

**6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы**

| | |
|---|---|
| Э1 | Открытый портал |
| Э2 | Министерство образования |
| Э3 | Министерство сельского хозяйства |

**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 | 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 | 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 | |
| 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной
ветеринарии и агробиотехнологий

_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Современные проблемы биотехнологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составила:
*к.б.н., Костромичева Е.В.*

Рабочая программа дисциплины
**Современные проблемы биотехнологии**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | формирование у студентов представлений о революционных изменениях новейших направлений |
| 1.2 | биотехнологии в области генетической инженерии, геномики и протеомики, |
| 1.3 | новых технологиях диагностики и терапии и биоинженерии. |

| 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 "современные проблемы биотехнологии" обучающиеся знакомятся с курсом "основы биотехнологии", "процессы и аппараты" |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Освоение дисциплицы "Современные проблемы биотехнологии" предшествует изучению дисциплин "Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции" |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий** |
| **УК-1.2: Выявляет и демонстрирует навыки решения проблемных ситуаций, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществляет поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта** |

| **ПК-3: Способен к организации проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ** |
|---|
| **ПК-3.1: Анализирует перспективы развития научно-исследовательских работ на основе современных методологий обеспечения конкурентоспособности биотехнологической продукции** |
| **ПК-3.2: Демонстрирует навыки разработки элементов научно-исследовательских проектов и работ в области биотехнологии и организации их проведения** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 1 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторно-практические занятия | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Контактная работа | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| В том числе в форме практ.подготовки | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 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 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 предмет | | | | | | | |
| 1.1 | Роль биотехнологии в современном мире. /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.2 | Рынок новейших биотехнологических препаратов и продуктов /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.3 | Новейшие достижения в области биотехнологии /Лек/ | 1 | 4 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.4 | Инновации в биотехнологии: процедура коммерциализации и передачи технологий /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | 2 | |
| | Раздел 2. Современные достижения геномики: генетически модифицированные организмы. Основы молекулярной терапии и диагностики. Культура растительных клеток и тканей. | | | | | | | |
| 2.1 | Общие принципы конструирования новых организмов для биотехнологии /Лек/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.2 | Трансгенные микроорганизмы и клеточные культуры /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.3 | Трансгенные растения и животные как биореакторы /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.4 | Геном человека /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.5 | Работа с базами данных NCBI /Ср/ | 1 | 4 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.6 | Методы молекулярной диагностики /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.7 | ПЦР в диагностики заболеваний /ЛПЗ/ | 1 | 4 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8 | Методы иммунодиагностики /Ср/ | 1 | 4 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.9 | Методы диагностики, основанные на ДНК-гибридизации /Ср/ | 1 | 4 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.10 | Основы молекулярной терапии /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.11 | Значение и место культуры тканей в биотехнологии растений /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.12 | Условия и методы культивирования тканей in vitro /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.13 | Направления и возможности использования культуры изолированных тканей растений /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.14 | Культура отдельных изолированных клеток /Ср/ | 1 | 8 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.15 | Культура отдельных культура одиночных клеток /Ср/ | 1 | 8 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.16 | Суспензионные культуры /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.17 | Методы получеия суспензионных культур клеток /Ср/ | 1 | 4 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.18 | Культура протопластов /Ср/ | 1 | 4 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 2.19 | Культура гаплоидных тканей /Ср/ | 1 | 4 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| | Раздел 3. Методы исследования целевых продуктов. генетические основы биотехнологии. | | | | | | | |
| 3.1 | Специфика реализации биотехнологических процессов /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 3.2 | Элементы контроля и управления в биотехнологии /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 3.3 | Элементный баланс роста микробных культур /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 3.4 | Основы материально-энергетического баланса микробного роста /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 3.5 | Ферментационное оборудование /Ср/ | 1 | 4 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 3.6 | Методы выделения и очистки клеточных макромолекул для получения целевого биотехнологического продукта /Ср/ | 1 | 2 | УК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 3.7 | Оборудование для концентрирования биомассы /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.8 | Газожидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография для определения количественных и качественных характеристик целевых продуктов биотехнологии /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 3.9 | Масс-спектрометрия в биотехнологии /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 3.10 | Хроматографические методы анализа продуктов биотехнологии /Ср/ | 1 | 8 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 3.11 | Хроматографические методы очистки продуктов биотехнологии /Ср/ | 1 | 2 | ПК-3.2 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 3.12 | зачет /КА/ | 1 | 0,1 | ПК-3.2 | 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 | Чечина О. Н. | Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.2 | Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. | Молекулярная биотехнология: учебник для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2020 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. | Молекулярная биотехнология | Санкт-Петербург: Лань, 2021 |
| Л2.2 | Чечина О. Н. | Общая биотехнология: учебное пособие 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 |

**6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы**

| | |
|---|---|
| Э1 | NCBI |
| Э2 | ВКПМ |

**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 |
| 1-203 | 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<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |
| 1-101 | Аудитории для проведения занятий лекционного типа. | Лек | Стол 10 шт.<br>Стулья 20 шт.<br>Специализированная мебель для лекционных аудиторий, переносной проектор | |

## 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной
ветеринарии и агробиотехнологий

_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Технологии важнейших белков

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составила:
*к.б.н., Костромичева Е.В.*

Рабочая программа дисциплины
**Технологии важнейших белков**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Ознакомление обучающихся с сущностью и обоснованием технологических процессов производства белковых |
| 1.2 | продуктов, биохимизмом протекающих процессов, характеристикой микрофлоры, используемой при производстве |
| 1.3 | продуктов. |

| 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 | перед изучением дисциплины "Технология важнейших белков" обучающиеся знакомятся с курсом "ООсновы |
| 2.1.2 | конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ", "ОБиокатализ и |
| 2.1.3 | нанотехнологии |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Освоение дисциплицы "Технология важнейших белков" предшествует изучению дисциплин "Основы |
| 2.2.2 | конструирования новых биопродуктов", "Биотехнология пробиотиков и пробиотических продуктов |
| 2.2.3 | ", "Основы биоконверсии" |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ПК-1: Способен к руководству работами по исследованиям лекарственных средств; управление промышленным производством лекарственных средств** |
| **ПК-1.3: Интерпретирует знания о разработке и сопровождении технологического процесса; управлении промышленным производством для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке** |
| **ПК-2: Способен к разработке биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений** |
| **ПК-2.1: Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции, нормативно правовых актах в области биотехнологического производства, а также нормах расхода сырья и материалов** |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 2 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторно-практические занятия | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Контактная работа | 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. Биотехнология получения белка Биотехнология получения белка | | | | | | | |
| 1.1 | Методы очистки белков. Субстраты для культивирования микроорганизмов с целью получения белка /Лек/ | 2 | 5 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.2 | Рекомбинантные белки Препараты на основе рекомбинантных белков и пептидов. Генетические векторы /Лек/ | 2 | 1 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.3 | Получение препарата амизлаз из плесневых грибков /ЛПЗ/ | 2 | 4 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.4 | Электрофоретическое разделение белков. Изучение схемы получения рекомбинантного инсули /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.5 | Технология важнейших рекомбинантных белков. /Ср/ | 2 | 56 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.6 | зачет /КА/ | 2 | 0,1 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1Л2.2Л3.1 | | | |

| 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 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Чечина О. Н. | Общая биотехнология: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Зипаев, Д. В. | Биотехнология заквасок для молочной промышленности. Характеристика микроорганизмов | , |
| Л2.2 | Зипаев, Д. В. | Биотехнология пищевых продуктов: учебное пособие | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Зипаев, Д. В. | Биотехнология пищевых продуктов: лабораторный практикум | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020 |

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

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic версия 2012 |
| 6.3.1.2 | Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 |
| 6.3.1.3 | Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 |
| 6.3.1.4 | Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic |
| 6.3.1.5 | Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 |
| 6.3.1.6 | Microsoft Win SL 8.1 Russian Academict OLP версия 8.1 |
| 6.3.1.7 | Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc |
| 6.3.1.8 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |
| 6.3.1.9 | Microsoft Windows 2000 |
| 6.3.1.10 | Microsoft Office 2003 |
| 6.3.1.11 | Microsoft Windows 10 Pro |
| 6.3.1.12 | Kaspersky Free |
| 6.3.1.13 | Microsoft Office 2010 Standard версия 2010 |
| 6.3.1.14 | Microsoft Windows Professional 8 версия 8 |
| 6.3.1.15 | Microsoft Office 2013 стандарт |
| 6.3.1.16 | Microsoft Office 2013 стандарт |
| 6.3.1.17 | Microsoft Office 2013 Russian Academic |
| 6.3.1.18 | Microsoft Windows Professional 8 версия 2013 |
| 6.3.1.19 | Microsoft Win SL 8 Russian Academic версия 8 |
| 6.3.1.20 | Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic |
| 6.3.1.21 | Microsoft Windows 7 Professional |
| 6.3.1.22 | Microsoft Windows 7 Professional |
| 6.3.1.23 | Microsoft Windows XP Professional |
| 6.3.1.24 | Microsoft Windows XP Professional |
| 6.3.1.25 | Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed |

| | |
|---|---|
| 6.3.1.26 | ООО "Лаборатория ММИС" визуальная студия тестирования, тестирование онлайн |
| 6.3.1.27 | ООО "Лаборатория ММИС" |
| 6.3.1.28 | Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 |
| 6.3.1.29 | Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed |
| 6.3.1.30 | Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013 |
| 6.3.1.31 | Microsoft Windows Professional 8 версия 8 |
| **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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Основы конструирования новых биопродуктов

## рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составила:
*к.б.н., доцент, Солохина И.Ю.*

Рабочая программа дисциплины
**Основы конструирования новых биопродуктов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология
утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | формирование представления о современных тенденциях разработки и проектирования новых биопродуктов, об особенностях технологии их получения на основе методов биотехнологии |

| 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 | Основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ |
| 2.1.2 | Биотехнология пробиотиков и пробиотических продуктов |
| 2.1.3 | Научные основы новейших биотехнологий |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Основы клеточной инженерии |
| 2.2.2 | Основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ПК-1: Способен к руководству работами по исследованиям лекарственных средств; управление промышленным производством лекарственных средств** |
| **ПК-1.3: Интерпретирует знания о разработке и сопровождении технологического процесса; управлении промышленным производством для решения профессиональных задач по фармацевтической разработке** |
| Имеет базовые знания о разработке и сопровождении технологического процесса; управлении промышленным производством |
| Интерпретирует знания о разработке и сопровождении технологического процесса; управлении промышленным производством |
| Интерпретирует знания о разработке и сопровождении технологического процесса; управлении промышленным производством для решения профессиональных задач в области производства фармпрепаратов |

| **ПК-2: Способен к разработке биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений** |
|---|
| **ПК-2.1: Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции, нормативно правовых актах в области биотехнологического производства, а также нормах расхода сырья и материалов** |
| Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии |
| Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции |
| Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции, нормативно правовых актах в области биотехнологического производства, а также нормах расхода сырья и материалов |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 2 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторно-практические занятия | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 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. Биопродукты и принципы их конструирования | | | | | | | |
| 1.1 | Современная классификация биопродуктов. Классификация биопродуктов, принципы создания /Лек/ | 2 | 6 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.4 | | | |
| 1.2 | Гидролиз белков /ЛПЗ/ | 2 | 6 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.2Л2.2Л3.3 | | | |
| 1.3 | Новые биопродукты: тенденции развития биотехнологии производства. /Ср/ | 2 | 16 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3Л3.2 | | | |
| 1.4 | Теория и практика создания новых биопродуктов. Технологические приемы введения биопроцессов /Ср/ | 2 | 20 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.7Л2.5Л3.5 Л3.6 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.5 | Биотехнология создания новых продуктов. Контроль их качества /Ср/ | 2 | 20 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.8Л2.4 Л2.6 Л2.7Л3.1 | | | |
| 1.6 | Контактная работа. Контроль /КА/ | 2 | 0,1 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 | | | |
| 1.7 | Зачет /Зачёт/ | 2 | 3,9 | ПК-2.1 ПК-1.3 | Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 | | | |

## 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 | Антипова Л. В., Антипов С. С., Титов С. А. | Биотехнология пищи: физические методы: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.2 | Ершов Ю. А., Зайцева Н. И., Щукин С. И. | Биохимия: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.3 | 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 |
| Л1.4 | Загоскина Н. В., Живухина Е. А., Калашникова Е. А., Назаренко Л. В. | Биотехнология: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.5 | Винаров А. Ю., Кухаренко А. А., Николайкина Н. Е. | Безотходная биотехнология этилового спирта: Монография | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.6 | Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. | Молекулярная биотехнология: учебник для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2020 |
| Л1.7 | Рогов, И. А., Антипова, Л. В. | Пищевая биотехнология. В 4 кн.: учебник | М.: КолосС, 2004 |
| Л1.8 | Красильников, В. Н., Мехтиев, В. С. | Люпин: создание продуктов питания функционального назначения, вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны | , |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | 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 |
| Л2.2 | Комов В. П., Шведова В. Н. | Биохимия: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л2.3 | Строганова И. Я. | Общая биотехнология: Учебное пособие | Красноярск: КрасГАУ, 2020 |
| Л2.4 | Салимжанов, И. К. | Качество продуктов питания и ценообразование | , |
| Л2.5 | Иванова, Л. А., Войно, Л. И., под ред. И. М. Грачевой | Пищевая биотехнология: учеб. пособие | М.: КолосС, 2008 |
| Л2.6 | | Обеспечивая безопасность и качество продуктов: десять лет здорового партнерства | , |
| Л2.7 | Матисон, В. А., Игнар, С. | Качество продуктов питания. Образование и наука | , |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Щербакова Е. И. | Контроль качества продукции общественного питания: учебное пособие | Челябинск: ЮУрГУ, 2015 |
| Л3.2 | Герасименко, В. Г. | Биотехнология: Учеб.пособие | Киев: Вища шк., 1989 |
| Л3.3 | Казаков, Е. Д., Карпиленко, Г. П. | Биохимия зерна и хлебопродуктов: учеб. пособие | СПб.: ГИОРД, 2005 |
| Л3.4 | Сазыкин, Ю. О., Орехов, С. Н., под ред. А. В. Катлинского | Биотехнология: учеб. пособие | М.: Академия, 2007 |
| Л3.5 | | Продовольствие и биотехнология | , |
| Л3.6 | Загоскина, Н. В., Назаренко, Л. В., под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко | Биотехнология: теория и практика: учеб. пособие | М.: Оникс, 2009 |

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

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Microsoft Office 2013 стандарт |
| 6.3.1.2 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |
| 6.3.1.3 | Microsoft Windows Professional 8 версия 2013 |

**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 | Microsoft Office 2013 стандарт<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | купольная | |
| 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<br>Microsoft Office 2010 Standard версия 2010<br>Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8<br>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 |
| 1-102 | 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 |
| 1-108 | 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, 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 высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Мониторинг экологических рисков

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

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

Рабочая программа дисциплины
**Мониторинг экологических рисков**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | сохранение здоровья и безопасности человека на производстве, призванной анализировать и идентифицировать опасные и вредные производственные факторы разработка методов и средств защиты человека путем снижения уровня воз-действия этих факторов до приемлемых значений. |

| 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 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 | Системы менеджмента качества биотехнологической продукции |
| 2.2.2 | Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ПК-5: Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды** |
| **ПК-5.1: Используя знания о природоохранных биотехнологиях, демонстрирует навыки очистки микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений** |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды, Используя знания о природоохранных биотехнологиях |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды, Используя знания о природоохранных биотехнологиях, демонстрирует навыки очистки микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений |
| **ПК-5.3: Демонстрирует навыки применения биотехнологических методов при локализации и ликвидации очагов вредных организмов** |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды, Демонстрирует навыки применения биотехнологических методов при локализации и ликвидации очагов вредных организмов |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды Демонстрирует навыки применения биотехнологических методов при локализации и ликвидации очагов вредных организмов |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 1 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторно-практические занятия | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 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 | 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 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. Мониторинг экологических рисков на биотехнологическом предприятии | | | | | | | |
| 1.1 | Биотехнологические производства. Технологические схемы. Источники эмиссии /Лек/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.2 | Мониторинг окружающей среды и виды загрязнений /Лек/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Цели и задачи дисциплины, понятие промышленная санитария Загрязнители биотехнологических производств /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.4 | Законодательное регулирование промышленной санитарии Влияние гигиенических и санитарных мероприятий на качество продуктов /Ср/ | 1 | 8 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.5 | Организация производственного мониторинга /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.6 | Особенности экологических рисков, создаваемых передвижными источниками загрязнения /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.7 | Понятие экологического стандарта, экологического менеджмента и аудита /Ср/ | 1 | 17,75 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.8 | Приготовление питательных сред для выращивания микроорганизмов. /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.9 | Определение общего числа микроорганизмов в зерне. /ЛПЗ/ | 1 | 1 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.10 | Определение количества дрожжей и молочнокислых бактерий в полуфабрикатах. /ЛПЗ/ | 1 | 1 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.11 | Санитарно-бактериологическое исследование молока и молочных продуктов /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| | Раздел 2. Модуль 2. Основы промышленной санитарии в биотехнологии | | | | | | | |
| 2.1 | Прогнозирование загрязнений окружающей природной среды /Лек/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 2.2 | Промышленная санитария, гигиена, токсикология /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 2.3 | Источники рисков загрязнения на предприятиях биотехнологической отрасли /Ср/ | 1 | 6 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 2.4 | Санитарные требования нормативной документации к проектированию, строительству и эксплуатации предприятий биотехнологической отрасли /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 2.5 | Источник и пути обсеменения сырья, оборудования и готовой продукции /Ср/ | 1 | 12 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 2.6 | Основные положения санитарных правил гигиены труда на биотехнологических производствах /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 2.7 | Классификация «биологических факторов» биотехнологических производств, законодательные решения экологических проблем /Ср/ | 1 | 22,25 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.8 | Характеристика вредных производственных факторов, снижение факторов на производстве /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 2.9 | Основные положения санитарных правил гигиены труда на биотехнологических производствах /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 2.10 | защита контрольного задания /КА/ | 1 | 0,1 | ПК-5.1 ПК-5.3 | 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 | Келль Л. С. | Экологическая биотехнология | Санкт-Петербург: Лань, 2022 |
| Л1.2 | Музафаров Е. Н. | Экологическая биотехнология | Санкт-Петербург: Лань, 2022 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Красноштанова А. А., Бабусенко Е. С., Суясов Н. А., Шакир И. В., Панфилов В. И. | Организация биотехнологического производства: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Градова, Н. Б., Бабусенко, Е. С. | Биологическая безопасность биотехнологических производств [Электронный ресурс]: учеб.пособие | М.: Дели принт, 2010 |

**6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы**

| | |
|---|---|
| Э1 | Экомониторинг |

**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, 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 высшегообразования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна
25.02.2025 г.

# Производственный экологический контроль

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

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

Рабочая программа дисциплины
**Производственный экологический контроль**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | формирование навыков применения знаний по организации мероприятий для обеспечения производственного экологического контроля на биотехнологическом производстве. |

| 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 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 | Мониторинг экологических рисков |
| 2.2.2 | Системы менеджмента качества биотехнологической продукции |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ПК-5: Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды** |
| **ПК-5.1: Используя знания о природоохранных биотехнологиях, демонстрирует навыки очистки микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений** |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды, Используя знания о природоохранных биотехнологиях, |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды, Используя знания о природоохранных биотехнологиях,демонстрирует навыки очистки микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений |
| **ПК-5.3: Демонстрирует навыки применения биотехнологических методов при локализации и ликвидации очагов вредных организмов** |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды, Демонстрирует навыки применения биотехнологических методов при локализации |
| Способен к использованию метаболического потенциала биообъектов с целью очистки окружающей среды, Демонстрирует навыки применения биотехнологических методов при локализации, ликвидации очагов вредных организмов |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 1 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторно-практические занятия | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 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 | 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 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 2. Средства производственного экологического контроля | | | | | | | |
| 1.1 | Классификация средств контроля за опасными объектами на биотехнологическом производстве /Лек/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.2 | Методы контроля загрязнения воздуха /Ср/ | 1 | 6 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.3 | Современное аналитическое оборудование для контроля на биотехнологическом производстве /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.4 | Методы контроля загрязнения сточных вод /Ср/ | 1 | 6 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.5 | Экологический паспорт источников загрязнений на биотехнологическом производстве /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.6 | Методы контроля загрязнения почв /Ср/ | 1 | 3,75 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.7 | основание нормативов допустимого воздействия на окружающую среду /Лек/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.8 | ет и подбор оборудования для очистки отходящих газов и вентиляционных выбросов /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.9 | Нормативы образования отходов, определение количества отходов, подлежащих хранению и захоронению /Ср/ | 1 | 14,25 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.10 | Разрешения, лимиты допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросов сточных вод, хранения и захоронения отходов /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.11 | Программа производственного экологического контроля (ПЭК) /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.12 | Защита контрольного задания /КА/ | 1 | 0,1 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 2. Модуль 1. Производственный экологический контроль – важный элемент управления качеством окружающей среды | | | | | | | |
| 2.1 | Цели и задачи дисциплины в системе подготовки магистров /Лек/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.2 | Цели, функции и виды экологического контроля на производстве /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.3 | Законодательное регулирование производственного экологического контроля. /Ср/ | 1 | 12 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.4 | Основные нормативные и регламентирующие документы, применяемые при осуществлении ПЭК /Ср/ | 1 | 16 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.5 | Экологическая служба предприятия /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.6 | Проекты негативного воздействия на биосферу и здоровье человека /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.7 | Программы и графики производственного экологического контроля на биотехнологическом предприятии /Ср/ | 1 | 4 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.8 | Особенности организации административного аппарата ПЭК /Ср/ | 1 | 6 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.9 | Определение показателей, характеризующих загрязнение окружающей среды /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.10 | ие показателей, характеризующих воздействие предприятия на окружающую среду /Ср/ | 1 | 2 | ПК-5.1 ПК-5.3 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 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 | Никоненко, Н. | Производственный экологический контроль на предприятии | , |

#### 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 | 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 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Черников, В. А., Алексахин, Р. М., под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса | Агроэкология | М.: Колос, 2000 |
| Л3.2 | Красноштанова А. А., Бабусенко Е. С., Суясов Н. А., Шакир И. В., Панфилов В. И. | Организация биотехнологического производства: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.3 | Голубев В.Н. | Биотехнология и проблемы защиты окружающей среды | , |

| **6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы** | |
|---|---|
| Э1 | О новой концепции и методология экологического мониторинга и охраны природы |
| Э2 | Экомониторинг |
| Э3 | ПЭК |

| **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, 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Анализ лекарственных средств

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

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

Рабочая программа дисциплины
**Анализ лекарственных средств**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки
19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Яровая Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | формирование у обучающихся представлений об основах контроля качества лекарственных средств на территории |
| 1.2 | Российской Федерации, функционировании испытательных лабораторий и методах анализа лекарственных |
| 1.3 | средств. |

| 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 "Анализ лекарственных средств" обучающиеся знакомятся с курсом "Системы |
| 2.1.2 | менеджмента качества биотехнологической продукции", "Биокатализ и нанотехнологии","Аппаратно-программные |
| 2.1.3 | средства технолога биотехнологического производства" |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Освоение дисциплины "Анализ лекарственных средств" предшествует изучению дисциплин "Организация, |
| 2.2.2 | управление коллективом и биотехнологическим производством", "Современные проблемы биотехнологии" |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ПК-1: Способен к руководству работами по исследованиям лекарственных средств; управление промышленным производством лекарственных средств** |
| **ПК-1.2: Демонстрирует навыки проведения фармакопейных методов анализа** |
| **ПК-1.4: Использует знания о принципах стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству, анализирует несоответствия производства лекарственных средств установленным требованиям, риски и управления рисками для качества выпускаемой продукции** |

**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 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Итого ауд. | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Контактная работа | 14,1 | 14,1 | 14,1 | 14,1 |
| Сам. работа | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 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 14
самостоятельная работа 90
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. Организация анализа лекарственных средств | | | | | | | |
| 1.1 | Понятие лекарственного средства , фармацевтической субстанции , оригинального лекарственного средства, воспроизведенного лекарственного средства /Лек/ | 2 | 1 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.2 | Понятие нормативная документация /Лек/ | 2 | 1 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.3 | Основные принципы организации экспертизы качества, эффективности и безопасности лекарственных средств /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.4 | Определение физических свойств органических соединений /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.5 | Качественное определение азота и фосфора /ЛПЗ/ | 2 | 4 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.6 | Идентификация хлора в составе органических соединений Идентификация брома в составе органических соединений /ЛПЗ/ | 2 | 4 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.7 | Классификация органических соединений по растворимости /Ср/ | 2 | 44 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.8 | Средства измерений применяемые при контроле качества лекарств /Ср/ | 2 | 46 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.9 | зачет /Зачёт/ | 2 | 3,9 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1Л2.2Л3.1 | | | |
| 1.10 | /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 | Строганова И. Я. | Общая биотехнология: Учебное пособие | Красноярск: КрасГАУ, 2020 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | ВАСИЛЬЕВ, Д. А., и др. | БИОТЕХНОЛОГИЯ [Электронный ресурс]: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ И СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО КУРСУ БИОТЕХНОЛОГИИ | Ульяновск: , 2005 |
| Л2.2 | Темникова, О. Е., Малолеткова, Я. В. | Молекулярная биотехнология: лабораторный практикум | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Якупов Т. Р. | Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие | Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018 |

### 6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

| | |
|---|---|
| Э1 | |

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

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | 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 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | электрофореза, лабораторная микроцентрифуга, термостат Termo, ДНК-амплификатор, микроскоп Olympus CX21, источник питания, 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Валидация в производстве лекарственных средств

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

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

Рабочая программа дисциплины
**Валидация в производстве лекарственных средств**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки
19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Изучить виды и типы валидационных процедур в производстве лекарственных средств и оформление |
| 1.2 | документации |

| 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 "Валидация в производстве лекарственных средств" обучающиеся знакомятся с |
| 2.1.2 | курсом "Системы менеджмента качества биотехнологической продукции", "Основы конструирования новых |
| 2.1.3 | штаммов-продуцентов биологически активных веществ","Биокатализ и нанотехнологии2 |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Освоение дисциплицы "Валидация в производстве лекарственных средств" предшествует изучению дисциплин |
| 2.2.2 | "Научные основы новейших биотехнологий", "Биофармацевтика", "Биотехнология пробиотиков и пробиотических |
| 2.2.3 | продуктов" |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ПК-1: Способен к руководству работами по исследованиям лекарственных средств; управление промышленным производством лекарственных средств** |
| **ПК-1.2: Демонстрирует навыки проведения фармакопейных методов анализа** |
| **ПК-1.4: Использует знания о принципах стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству, анализирует несоответствия производства лекарственных средств установленным требованиям, риски и управления рисками для качества выпускаемой продукции** |

**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 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Итого ауд. | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Контактная работа | 14,1 | 14,1 | 14,1 | 14,1 |
| Сам. работа | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 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 14
самостоятельная работа 90
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 технологических процессов подлежащих валидации | | | | | | | |
| 1.1 | Основные технологические процессы, характерные для фармацевтического производства /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.2 | Технологическая схема производства /Лек/ | 2 | 4 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.3 | Оборудование, оснащенное автоматической системой очистки (мойки, стерилизации /ЛПЗ/ | 2 | 2 | | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.4 | Асептика в современной технологии стерильных растворов /ЛПЗ/ | 2 | 2 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.5 | Мероприятия по валидаци /ЛПЗ/ | 2 | 4 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.6 | Практическое применение теста, ограничения /Ср/ | 2 | 90 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.7 | зачет /Зачёт/ | 2 | 3,9 | ПК-1.2 ПК-1.4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 | | | |
| 1.8 | /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, 2021 |
| Л1.2 | Чечина О. Н. | Сельскохозяйственная биотехнология: Учебное пособие Для СПО | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.3 | 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 | Чечина О. Н. | Общая биотехнология: 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 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 |
| 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 | 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной
ветеринарии и агробиотехнологий

_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Технология микробиологических средств защиты растений

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составила:
*к.б.н., Костромичева Е.В.*

Рабочая программа дисциплины
**Технология микробиологических средств защиты растений**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Изучить методы получения и использования биотехнологических средст защиты растений |

| 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 | перед изучением дисциплины "Технология микробиологических средств защиты растений" обучающиеся знакомятся с курсом "основы биотехнологии", "процессы и аппараты" |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Освоение дисциплицы "Технология микробиологических средств защиты растений" предшествует изучению дисциплин "Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции" |

**3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ**

**ПК-2: Способен к разработке биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений**

**ПК-2.1: Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции, нормативно правовых актах в области биотехнологического производства, а также нормах расхода сырья и материалов**

**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 | 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 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. Методы защиты растений | | | | | | | |
| 1.1 | Возбудители болезней насекомых как агенты снижения численности хозяина /Лек/ | 1 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.2 | Микробиологические препараты против вредителей растений /Лек/ | 1 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.3 | Биопрепараты для защиты растений от болезней /Ср/ | 1 | 6 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.4 | Биологическая регуляция численности сорняков /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.5 | Генетический метод защиты растений от вредителей /Ср/ | 1 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.6 | Препараты на основе биологически активных веществ (аллелопатиков) /Ср/ | 1 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.7 | Биологическая защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов /Ср/ | 1 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.8 | Определение титра грибных препаратов /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.9 | Технология получения и применения биопрепаратов для защиты растений от вредителей: получения вирусных энтомопатогенных препаратов /Ср/ | 1 | 8 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.10 | Получение и применение грибных энтомопатогенных препаратов для защиты растений /Ср/ | 1 | 8 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.11 | Получение бактериальных препаратов для защиты растений /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.12 | Контроль качества биопрепаратов /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.13 | экологические основы биологической защиты растений /Ср/ | 1 | 6 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.14 | Основные формы взаимоотношений микроорганизмов /Ср/ | 1 | 6 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.15 | этапы развития биотехнологической защиты растений /Ср/ | 1 | 4 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.16 | методы ферментации продуцентов входящих в состав биологических средст защиты растений /Ср/ | 1 | 8 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 | | | |
| 1.17 | контроль /КА/ | 1 | 0,1 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 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 | Чечина О. Н. | Общая биотехнология: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2021 |
| Л1.2 | Шкаликов, В. А., Дьяков, Ю. Т., под ред. В. А. Шкаликова | Иммунитет растений: учебник | М.: КолосС, 2005 |
| Л1.3 | Шкаликов, В. А., Белошапкина, О. О., под ред. В. А. Шкаликов | Защита растений от болезней: учебник | М.: КолосС, 2010 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Пер. с англ. Л. М. Левкиной, Ю. М. Плотниковой; Под ред. Р. Стейплза, Г. Тенниссена, Ю. Т. Дьякова | Борьба с болезнями растений:устойчивость и восприимчивость | М.: Колос, 1984 |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Каримова Л. З., Колесар В. А., Сафин Р. И., Хузина Г. К. | Биологическая защита растений от стрессов | Санкт-Петербург: Лань, 2021 |

**6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы**

| | |
|---|---|
| Э1 | Биотехнология биополимеров. Национальный биоресурсный центр Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов (БРЦ ВКПМ) https://vkpm.genetika.ru/ |

**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 |
| 1-108 | 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 |
| 1-308 | 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 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной
ветеринарии и агробиотехнологий

_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Технология бактериальных удобрений

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

Программу составила:
*к.б.н., Костромичева Е.В.*

Рабочая программа дисциплины
**Технология бактериальных удобрений**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Освоить принципы создания бактериальных удобрений и их составляющих |

| 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 | Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции |
| 2.1.2 | Научно-исследовательская работа |
| 2.1.3 | Научные основы новейших биотехнологий |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Масштабирование и управление качеством биотехнологической продукции |
| 2.2.2 | Мониторинг экологических рисков |
| 2.2.3 | Научные основы новейших биотехнологий |

**3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ**

**ПК-2: Способен к разработке биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений**

**ПК-2.1: Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции, нормативно правовых актах в области биотехнологического производства, а также нормах расхода сырья и материалов**

**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 | 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 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. Бактериальные удобрения в с/х | | | | | | | |
| 1.1 | Бактериальные удобрения, перспективы использования /Лек/ | 1 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.2 | Применение бактериальных удобрений /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 1.3 | Бактериальные удобрения в теплицах /Ср/ | 1 | 35 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| | Раздел 2. Технология производства бактериальных удобрений | | | | | | | |
| 2.1 | Оборудование для производства /Лек/ | 1 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.2 | Технологическая схема производства удобрений /ЛПЗ/ | 1 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.3 | Хранение бактериальных удобрений /Ср/ | 1 | 25 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.4 | /КА/ | 1 | 0,1 | ПК-2.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 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 | Панников, В. Д., Минеев, В. Г. | Почва, климат, удобрение и урожай | М.: Агропромиздат, 1987 |
| Л1.2 | Шрамков В.М., Савин В.Д. | Переработка органических отходов в удобрение и биогаз | , |
| Л1.3 | Дукаревич, Б. И. | Удобрение овощных культур | М.: Россельхозиздат, 1979 |
| Л1.4 | Гараев Н.И. | Солома как ценное органическое удобрение | , |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Ульянова О. А. | Нетрадиционные удобрения и технологии их применения: учебное пособие | Красноярск: КрасГАУ, 2016 |
| Л2.2 | Картамышев, Н. И., Балабанов, С. С. | Биологизация земледелия: удобрения и обработка почвы | , |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Рымарь, В. Т., Новичихин, А. А. | Удобрение гибридной ржи в ЦЧЗ | , |
| Л3.2 | Бадмаев, А. Б., Дорошкевич, С. Г. | Осадки сточных вод - ценное удобрение | , |
| Л3.3 | Наполов, В. В. | Формирование плодородия почвы под озимой пшеницей в связи с использованием побочной продукции на удобрение | , |

**6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы**

| | |
|---|---|
| Э1 | Министерство образования РФ |
| Э2 | Министерство сх РФ |
| Э3 | Открытый портал |

**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 |

**6.3.2 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 | | специализированная мебель, | Kaspersky Endpoint Security для |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | доска настенная, рабочее место преподавателя | бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |
| 1-201 | специализированная аудитория вирусологии и биотехнологии | Лаб | специализированная мебель: стол островной рабочая поверхность STEL/TPESP, тумба навесная, доска аудиторная, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, шкаф медицинский; термостат; центрифуга; микроскопы; стенды настенные обучающие; необходимый комплект лабораторной посуды, питательных сред и инструментария | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition 2021 год |
| 1-212 | специализированная аудитория ветеринарной микробиологии | Лаб | специализированная мебель, доска настенная; шкаф медицинский, микроскопы, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук; стенды настенные обучающие и витринные препараты, микробиологические красители, сухие питательные среды, лабораторная посуда. | 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 |
| 1-108 | 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 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Молекулярное моделирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской** |
| Учебный план | **z19.04.01_25_БТ.plx**<br>**19.04.01 Биотехнология**<br>**Биотехнология** |
| Квалификация | **Магистр** |
| Форма обучения | **заочная** |

Орёл 2025

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Гнеушева И.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Молекулярное моделирование**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:

19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской**

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.

Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | ознакомление обучающихся с принципами и методами моделирования полимерных систем на микроуровне, уровне |
| 1.2 | отдельных макромолекул. Обучающиеся научатся понимать закономерности их движения в различных средах, включая биологические макромолекулы (белки, полисахариды) в биологических средах, влияние динамики макромолекул на макроскопические свойства систем, опробуют программы |
| 1.3 | молекулярной динамики в работе. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | ФТД |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Анализ лекарственных средств |
| 2.1.2 | Аппаратно-программные средства технолога биотехнологического производства |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.2 | Технологии важнейших белков |
| 2.2.3 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ПК-2: Способен к разработке биотехнологий с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений** |
| **ПК-2.1: Обосновывает предложения по выбору и оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции с использованием знаний о методах генной инженерии, технологии получения биотехнологической продукции, нормативно правовых актах в области биотехнологического производства, а также нормах расхода сырья и материалов** |
| основные термины и принципы использования методов инженерных расчетов технологически параметров и оборудования в созданиинано-био-структур. |
| использовать стандартные виды процедур для сбора конкретной информации по применению биотехнологии в создании нано-био-структур; качественно определять качество биопрепарата. |
| основами обработки данных, необходимых для решения экспериментальных задач в области молекулярной биотехнологии в любых стандартных профессиональных ситуациях; современными методами производства БАВ из растительного и животного сырья. |

**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. Теоретические основы молекулярного моделирования | | | | | | | |
| 1.1 | История развития метода молекулярной динамики /Ср/ | 2 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 1.2 | Преимущества молекулярного моделирования /Ср/ | 2 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 1.3 | Инструменты для молекулярного моделирования /Ср/ | 2 | 18 | ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 1.4 | Молекулярное моделирование полимерных молекул /ЛПЗ/ | 2 | 4 | ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 1.5 | GROMACS. Силовые поля и ограничения движения /Ср/ | 2 | 4 | ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 2. Модуль 2. Экспериментально-компьютерное моделирование молекулярных объектов | | | | | | | |
| 2.1 | Молекулярная механика /Лек/ | 2 | 2 | ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.2 | Топологии в GROMACSПК-1 Программы и параметры моделировани /Ср/ | 2 | 8 | ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.3 | Использование кластерных систем для молекулярно-динамического моделирования /Ср/ | 2 | 12 | ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.4 | Многомасштабное моделирование молекулярной динамики органических жидкостей /Ср/ | 2 | 16 | ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 | | | |
| 2.5 | контроль, зачет /КА/ | 2 | 0,1 | ПК-2.1 | Л1.1Л2.1Л3.1 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 | Брацихин, А. А., Борисенко, А. А. | Молекулярное моделирование процесса кавитационной дезинтеграции растворов NaCl | , |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | Гнеушева, Т. | Иммуногенетическое тестирование | , |

**6.1.3. Методические разработки**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х. | Молекулярная биотехнология | Санкт-Петербург: Лань, 2021 |
| Л3.2 | Темникова, О. Е., Малолеткова, Я. В. | Молекулярная биотехнология: лабораторный практикум | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020 |

**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 |
|---|---|---|---|---|

## 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
И.о. директора института
Прикладной экспериментальной ветеринарии и агробиотехнологий
_____Химичева Светлана Николаевна

25.02.2025 г.

# Фитобиотехнология

## рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план **z19.04.01_25_БТ.plx**
**19.04.01 Биотехнология**
**Биотехнология**

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Орёл 2025

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

Рабочая программа дисциплины
**Фитобиотехнология**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки19.04.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 737)

составлена на основании учебного плана:
19.04.01 Биотехнология

утвержденного учёным советом вуза от 25.02.2025 протокол № 8.

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

Протокол от 03.02.2025 г. № 7

Зав. кафедрой Ярован Наталья Ивановна

Согласовано на заседании МК, протокол № 6 от 19.02.2025 г.
Председатель МК Горькова Ирина Вячеславовна

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | углубленное изучение современного состояния биотехнологии, направлений развития и практической реализации в области защиты растений, а именно, по технологиям производства биологических средств защиты растений, знакомство с методами культивирования растительных клеток, современных методах диагностики вирусных и фитоплазменных заболеваний. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | ФТД |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Современные проблемы биотехнологии |
| 2.1.2 | Технология микробиологических средств защиты растений |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Технологическая практика |
| 2.2.2 | Методы анализа данных в биотехнологии и биоинформатика |

| 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ |
|---|
| **ПК-3: Способен к организации проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ** |
| **ПК-3.1: Анализирует перспективы развития научно-исследовательских работ на основе современных методологий обеспечения конкурентоспособности биотехнологической продукции** |
| основные термины и принципы использования биотехнологии в создании биологических средств защиты растений; методы производствабиопрепаратов |
| использовать стандартные виды процедур для сбора конкретной информации по применению биотехнологии в создании биологических средств защиты растений; качественно определять качество биопрепарата |
| основами обработки данных, необходимых для решения экспериментальных задач в области сельскохозяйственной биотехнологии в любых стандартных профессиональных ситуациях; современными методами производства БАВ из растительного и животного сырья. |

**Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс | 1 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | | |
| Лекции | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Лабораторно-практические занятия | 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 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. Направления в защите растений | | | | | | | |
| 1.1 | Современное состояние развития биотехнологии, ее направления в защите растений /Лек/ | 1 | 2 | | | | | |
| 1.2 | Перспективы генетической инженерии и ее применение в защите растений и селекции. /Ср/ | 1 | 2 | | | | | |
| 1.3 | Терминология в биотехнологии. Связь биотехнологии с другими областями науки. /Ср/ | 1 | 4 | | | | | |
| 1.4 | Культуры клеток, тканей и органов растений в иммунной биотехнологии /Ср/ | 1 | 13 | | | | | |
| 1.5 | Молекулярные основы и некоторые механизмы взаимоотношений между растениями и фитопатогенными грибами /Лаб/ | 1 | 4 | | | | | |
| 1.6 | Механизмы повышения адаптационного потенциала и продуктивности растений в сообществе с микроорганизмами /Ср/ | 1 | 4 | | | | | |
| | Раздел 2. Модуль 2. Методы оздоровления растений | | | | | | | |
| 2.1 | Методы оздоровления посадочного материала растений /Ср/ | 1 | 2 | | | | | |
| 2.2 | Молекулярно-генетический анализ и маркирование признаков у растений /Ср/ | 1 | 11 | | | | | |
| 2.3 | Биотехнология фитогормонов и регуляторов роста /Ср/ | 1 | 12 | | | | | |
| 2.4 | Ассортимент бактериальных микробиопрепаратов /Ср/ | 1 | 14 | | | | | |
| 2.5 | контроль, 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** | |
| **6.3.1 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, 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