

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. проректора по научной и
инновационной деятельности



Н.А. Березина

25 02 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

АГРОБИОТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки

Направленность (профиль): Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начало подготовки: 2021

Орел 2021 г.

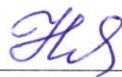
Составители: Павловская Н.Е., д.б.н., профессор

Горькова И.В., д.т.н., доцент




16.02 2021 г.

Рецензент: Ярован Н.И., д.б.н., профессор



16.02.2021

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению: 06.06.01
Биологические науки, учебным планом

Программа обсуждена на заседании кафедры биотехнологии
протокол № 7 от 19 02 2021 г.

Зав. кафедрой Павловская Н.Е., д.б.н., профессор

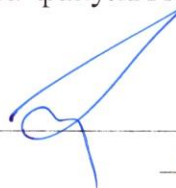


19.02 2021 г.

Программа обсуждена на заседании ученого совета факультета биотехнологии и
ветеринарной медицины

протокол № 8 от 24 02 2021 г.


Декан факультета Ляшук Р.Н., д.с.-х.н., профессор



24.02 2021 г.

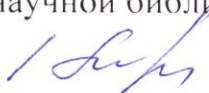
Программа принята методической комиссией аспирантуры
протокол № 1 от 24 02 2021 г.

Председатель методической комиссии аспирантуры

 д.т.н. Березина Н.А.

24 02 2021 г.

Директор научной библиотеки Ишханова Е.В. 17 02 2021 г.



Содержание

Введение.....	4
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий.	6
4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины	6
4.2. Разделы дисциплин и виды занятий	7
4.3. Тематический план лекций	8
4.4. Лабораторный практикум	9
4.5. Самостоятельная работа аспирантов	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий), информационные справочные системы необходимых для освоения дисциплины.	14
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	16
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	17
12. Критерии оценки знаний аспирантов	19
Приложение Фонд оценочных средств по дисциплине	21
Лист регистрации изменений.....	32

Введение

Рабочая программа по курсу «Агробιοтехнология» разработана на основе федерального государственного стандарта высшего образования по подготовке кадров высшей квалификации (аспирантура) направления подготовки 06.06.01- Биологические науки, паспорта специальности, программы-минимума кандидатского экзамена по специальности 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии) и учебного плана подготовки аспирантов.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Агробιοтехнология»: дать аспиранту целостное представление о современном состоянии и перспективах развития биотехнологии как направлении научной и практической деятельности человека, имеющей в своей основе использование методов создания биологических препаратов и использование их в сельскохозяйственном производстве.

К задачам относятся:

формирование у аспирантов понятия об использовании биотехнологии в АПК РФ, очистке окружающей среды от химических средств защиты растений, создании биопрепаратов для сельскохозяйственного производства, биологизации растениеводства, получения кормов и кормовых добавок для животноводства, создания вакцин, премиксов, биоконверсии отходов сельскохозяйственного производства для получения вторичной ценной продукции, экономии средств и энергии.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).

Выпускник, освоивший программу дисциплины, должен обладать следующими

общефессиональными компетенциями (ОПК)

-способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

профессиональными компетенциями (ПК)

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы на современном научно-методическом уровне в области биотехнологии (ПК-1);

- способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-3).

Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения данной учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать:

- принципы организации работы исследовательского коллектива в области биотехнологии и смежных наук;
- системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества;
- биотехнологию бактериальных и грибных средств защиты растений от вредных насекомых (инсектициды, фунгициды);
- технологию основных процессов биотехнологических промышленных производств;

- способы культивирования микроорганизмов.

Уметь:

- организовать работу исследовательского коллектива в области биотехнологии и смежных наук;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации.
- осуществлять биотехнологический процесс в соответствии с регламентом; использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов
- определять стратегию решения научных агротехнологических проблем, планировать и самостоятельно выполнять биотехнологические научные эксперименты,
- резюмировать и обосновывать полученные результаты и на их основе принимать инновационные решения при подготовке проектов в области биотехнологии, консультировать по вопросам агробиотехнологии.
- находить специализированную научную литературу в Интернете и базах данных, использовать специализированные компьютерные программы для обработки полученных результатов,
- готовить научные публикации, создавать и представлять научные доклады.
- использовать биотехнологической продукции в сельском хозяйстве
- использовать микроорганизмы для переработки отходов сельского хозяйства

Владеть:

- научной методологией исследования
- современными теоретическими и экспериментальными методами исследования с целью создания новых перспективных продуцентов биологически активных соединений
- приемами работы с биотехнологическими объектами;
- правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории;
- методами расчета основных параметров биотехнологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа относится к вариативной части Блока 2: дисциплинам, направленным на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

С целью освоения учебной дисциплины по выбору аспиранта «Агробиотехнология» необходимы знания по биотехнологии, биохимии, микробиологии, общей биологии, промышленной биотехнологии, химии, неорганической и органической химии, экологии, фармакологической биотехнологии, микробной биотехнологии., ветеринарной и санитарной микробиологии, энзимологии, этики.

3.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 1 Общая трудоемкость дисциплины 3 ЗЕ/108 час.

Виды учебной нагрузки	Всего часов
Контактные занятия (всего), в том числе:	36
Лекции	12
из них:	
активные формы обучения	4
Лабораторные работы (ЛР)	24
из них:	
активные формы обучения	8
практическая подготовка	4
Самостоятельная работа	72
Вид промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость, час/зач. ед	108 / 3

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий.

4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины

Таблица 2 Содержание модулей и разделов дисциплины

Модуль I «Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве» (ОПК-1, ПК-1,3).			
Цель: Изучить области применения биотехнологической продукции в сельском хозяйстве.			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящего в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	Самостоятельная работа
1.	Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве.	Биологическая защита растений, молекулярная селекция животных и растений, биотехнология почв и удобрений, переработка сельскохозяйственных отходов	Создание новых сортов сельскохозяйственных растений, производство препаратов для растениеводства и животноводства, производство ветеринарных биопрепаратов
2.	Биологические средства защиты растений	Биотехнологии массового производства и применения биобезопасных средств защиты растений для использования в хозяйствах органического земледелия	Биопестициды, БАДы, стимуляторы роста, фунгициды, препараты на основе триходермы и экстрактов растений.
3.	Использование силосования и	Технология силосования. Молочнокислородное брожение.	Выращивание молочнокислых

	кормовых добавок (ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков и др. в животноводстве.	Приготовление кормовых добавок.	бактерий. Специальные закваски. Ферментные препараты, съедобные вакцины, Пробиотики и пребиотики
4	Использование микроорганизмов для переработки отходов сельского хозяйства.	Деградация органических и неорганических токсичных веществ. Получение органического топлива и удобрений.	Аэробная переработка отходов в сельском хозяйстве. Переработка навоза. Анаэробная переработка и получение биометана
Количество часов модуля		18	36
Модуль II «Биологические средства защиты растений» (ОПК-1, ПК-1, 3) <i>Цель:</i> Цели и методы создания биологических средств защиты растений			
1.	Защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов и защита окружающей среды	Экологизация и биологизация окружающей среды. Биологический способ защиты растений от насекомых вредителей. Создание аттрактантов, метод биологического контроля.	Химический, биологический, агротехнический и др. методы защиты растений. Анализ фитосанитарной обстановки. Прогнозирование развития вредных организмов
2.	Источники создания биопрепаратов	Микориза и ее роль в создании агентов биологического контроля	Роль Trichoderma spp. в создании биопрепаратов
3.	Классификация биопрепаратов	Бактериальные, грибные, вирусные биопрепараты	Механизм действия и направленность, преимущества перед химическими средствами защиты.
4.	Вакцинация и индуцирование иммунитета растений	Индуцирование устойчивости растений с помощью препаратов, созданных на основе природных компонентов, способных индуцировать защитные свойства растения.	Проблемы естественного и приобретенного иммунитета
Количество часов модуля		18	36
Количество часов модулей дисциплины		36	72

4.2. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 3. Разделы дисциплин и виды занятий

	Раздел дисциплины, входящего в данный модуль	Лекц.	ПЗ	ЛЗ	СР	Всего часов
Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве (ОПК-1, ПК-1,3)						
Модуль I	Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве.	2	-	4	12	18
	Биологические средства защиты растений	2	-	4	12	18
	Биотехнология в животноводстве и для переработки отходов сельского хозяйства.	2	-	4	12	18
Количество часов		6	-	12	36	54
Биологические средства защиты растений (ОПК-1, ПК-1, 3)						
Модуль II	защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов и защита окружающей	2	-	2	8	12
	Источники создания биопрепаратов	2	-	4	8	14
	Классификация биопрепаратов	1	-	4	8	13
	Вакцинация и индуцирование иммунитета растений	1	-	2	12	15
Количество часов		6	-	12	36	54
Количество часов дисциплины		12	-	24	72	108

4.3. Тематический план лекций

Таблица 4. Тематический план лекций

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Тема лекции	Трудоемкость (час.)
Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве. (ОПК-1, ПК-1,3)			
I Модуль	Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве.	Защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов и защита окружающей среды	1
		Источники создания биопрепаратов	1
	Биологические средства защиты растений	Классификация биопрепаратов	1
		Вакцинация и индуцированный иммунитет растений	1

	Биотехнология в животноводстве и для переработки отходов сельского хозяйства.	Улучшение здоровья животных с помощью биотехнологии; Улучшение качества продуктов животноводства с помощью биотехнологии;	1
		Достижения биотехнологии в охране окружающей среды и получение комерческой продукции на основе биоконверсии	1
«Биологические средства защиты растений» (ОПК-1, ПК-1,ПК-3)			
II Модуль	защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов и защита окружающей	Биологические средства -- важная составная часть комплексной программы защиты растений.	1
	Источники создания биопрепаратов	Использование организмов-антагонистов для создания средств защиты	1
		Антибиотики, фитоалексины и биодобавки	1
	Классификация биопрепаратов	Вирусные, бактериальные , грибные и растительные биопрепараты	1
	Вакцинация и индуцированиеиммунитета растений	Способы обработки растений от болезней и вредителей	1
		Механизмы индуцирования иммунитета	1
Итого: в т.ч. в активной форме		12 4	

4.4. Лабораторный практикум

Таблица 5 Тематический план лабораторных занятий

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Тема лабораторного занятия	Трудоемкость (час.)
Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве. (ОПК-1, ПК-1,3)			
Модуль I	Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве.	Этапы биотехнологического процесса: подготовка объекта, культивирование, выделение, очистка, модификацию и использование продуктов.	4
		Работа на ферментерах	

	Биологические средства защиты растений	Выделение из Trichoderma активных метаболитов	4
	Биотехнология в животноводстве и для переработки отходов сельского хозяйства.	Технологии глубокой и эффективной переработки сельскохозяйственных отходов и получение кормовых продуктов	4
«Биологические средства защиты растений» (ОПК-1, ПК-1,3)			
Модуль II	Биологические средства - важная составная часть комплексной программы защиты растений.	.Антибиотики.триходермин и трихотецин, продуцируемые грибами Trichodermasp. и Trichoteciumroseum.	2
	Классификация биопрепаратов	Составление списка препаратов, используемых в Орловской области	4
	Источники создания биопрепаратов	Выращивание грибов Trichoderma на питательных средах	4
		Изучение биологической активности метаболитов	
	Вакцинация и индуцирование иммунитета	Методы вакцинации и выращивания проростков растений	2
Итого:		24	
в т.ч. в активной форме		8	

4.5.Самостоятельная работа аспирантов

Важной составляющей образовательного процесса в современной высшей школе является внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов (ВСР). На этот вид умственной работы в процессе обучения делается все больший упор, так как процесс самообразования, умение организовать его и правильно сочетать с аудиторной работой в присутствии преподавателя является основой всего процесса получения знаний, их углубления, умелого применения в практической деятельности.

Как аудиторная, так и внеаудиторная работа аспирантов, работа с преподавателем и без него, самостоятельно, должна быть активной, разнообразной, вызывать интерес. Только в этом случае можно говорить об активизации учебного процесса как одном из направлений повышения его эффективности.

Таблица 7. Тематический план самостоятельной работы аспирантов

	Самостоятельное изучение теоретического материал	Выполнение домашних упражнений и заданий	Написание реферата	Подготовка к отчету по модулям	Д ДК ДК Р ДК Р	Подготовка презентаций к рефератам, докладам	Работа с интернет-тренажером	Коллоквиумы	Трудоемкость (час.)
Модуль I	Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве	2	2	2	2	2	2		12
	Биологические средства защиты растений	2	2	2	2	2	2		12
	Биотехнология в животноводстве и для переработки отходов сельского хозяйства.	2	2	2	2	2		2	12
Модуль II	Биологические средства - важная составная часть комплексной программы защиты растений.	2	2	2	2				8
	Классификация биопрепаратов	2	2	2	2				8
	Источники создания биопрепаратов	2	2	2	2				8
	Вакцинация и индуцирование иммунитета	2	2	2	2	2		2	12
	Всего часов								72

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов, иных компонентов, включенных в состав образовательной программы по решению организации.

В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам

учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических или астрономических часах.

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

Учебные занятия по образовательным программам проводятся в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и в форме самостоятельной работы обучающихся.

По образовательным программам могут проводиться учебные занятия следующих видов, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем обучающимся (далее - занятия лекционного типа);

семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия (далее вместе - занятия семинарского типа);

курсовое проектирование (выполнение курсовых работ) по одной или нескольким дисциплинам (модулям);

групповые консультации;

индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся (в том числе руководство практикой).

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета. - Режим доступа: <http://do3.orelsau.ru/>

1. *Мушкина И. А.* Организация самостоятельной работы студента : учебное пособие для вузов / И. А. Мушкина, Е. Н. Куклина, М. А. Мазниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 186 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9323-3. — Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/6582E931-73E4-4111-B5D4-F14CC0DCA370> — Загл. с экрана.
2. *Черткова Е. А.* Компьютерные технологии обучения : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 297 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9188-8. — Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/44E3DBD2-533A-438B-9E02-94C2CC0052FC> — Загл. с экрана.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/452656>
2. Биотехнология. В 2 ч.: учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07409-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/452776>
3. Основы биотехнологии: учебное пособие / Н. Е. Павловская, И. В. Горькова, И. Н. Гагарина, А. Ю. Гаврилова. — Орел: ОрелГАУ, 2013. — 215 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71482>
4. Прошкина, Е. Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки : учебное пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 101 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08502-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/454873>
5. Чечина О.Н. Общая биотехнология: учебное пособие для вузов/ О. Н. Чечина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 231 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08291-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/455764>
6. Штерншис, М. В. Биологическая защита растений: учебник / М. В. Штерншис, И. В. Андреева, О. Г. Томилова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4123-5. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115528>

Дополнительная литература

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации [Электронный ресурс] : Издание официальное. При цитировании ссылка на данное издание обязательна. Информация в "Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации", Часть 1 : Пестициды. - Электрон. дан. - М., 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). <http://www.gumat.ru/news/vyshla-novaya-redaktsiya-gosudarstvennogo-kataloga-pestitsidov-i-agrokhimikatov-2018.html>.
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации [Электронный ресурс]: Издание официальное. При цитировании ссылка на данное издание обязательна. Информация в "Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации", Часть 2 : Агрохимикаты. - Электрон. дан. - М., 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). http://www.gumat.ru/pdf/katalog_agrohimikaty2018.docx.
3. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/450147>
4. Плотникова, Л. Я. Сельскохозяйственная биотехнология / Л. Я. Плотникова. — Омск: Омский ГАУ, 2014. — 80 с. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60692>
5. Якупов Т. Р. Молекулярная биотехнология: учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3719-1. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123684>

Периодическая литература:

1. АГРАРНАЯ НАУКА.-М., 2005-2020, 1-12 (в год)
2. АГРАРНАЯ РОССИЯ. – М., 2005-2020, 1-6 (в год)
3. АГРАРНОЕ И ЗЕМЕЛЬНОЕ ПРАВО. – Королев, 2006-2020, 1-12 (в год)
4. АГРОХИМИЯ. - М., 2005-2020, 1-12 (в год)
5. БИОТЕХНОЛОГИЯ.- М., 2015-2020, 1-4 (в год)
6. ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ. – М., 2006-2020, 1-6 (в год)
7. ИЗВЕСТИЯ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ. – М., 2005-2020, 1-6 (в год)
8. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОЛОГИЯ. – М., 2005-2020, 1-6 (в год)
9. ПРИКЛАДНАЯ БИОХИМИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ. – М., 2006-2020, 1-6 (в год)

Сайты электронных библиотек

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
3. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
4. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Открытый доступ. Дата обращения 02.02.2020 г.
6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/Бессрочное>. Неограниченный доступ.
7. Научная электронная библиотека «Киберленинка» <https://cyberleninka.ru/>. Открытый доступ. Дата обращения 02.02.2020 г.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий), информационные справочные системы необходимых для освоения дисциплины.

Сайты электронных библиотек

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
3. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
4. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Неограниченный доступ.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Открытый доступ. Дата обращения 02.02.2020 г.
6. Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518>. Неограниченный доступ.
7. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> Бессрочное. Неограниченный доступ.
8. Научная электронная библиотека «Киберленинка» <https://cyberleninka.ru/>. Открытый доступ. Дата обращения 02.02.2020 г.

Современные профессиональные базы данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий) и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>). Открытый доступ. Дата обращения 02.02.2020

2. База данных Polpred.com. Обзор СМИ. www.polpred.com. Доступ открытый. Дата обращения 02. 02.2020

3. Архив журналов РАН. elibrary.ru и libnauka.ru (электронная библиотека издательства «Наука»). Доступ открытый. Дата обращения 02. 02.2020

4. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/> Неограниченный доступ.

5. Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства. www.scopus.com Дата обращения 02. 02.2020

6. Nature - содержатся исследования, посвящённые широкому кругу вопросов, в основном естественнонаучной тематики. Доступ свободный. www.nature.com Дата обращения 02. 02.2020

7. Directory of Open Access Journals – справочник полнотекстовых журналов, доступных в Интернет, содержит информацию о 530 электронных журналах, в том числе рецензируемых научных и академических журналах, которые можно найти в свободном доступе. www.doaj.org/ Дата обращения 02. 02.2020

8. База данных AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do> открытый доступ Дата обращения 12. 02.2020

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
Лекции	<p>Посещение и активная работа аспиранта на лекции позволяет сформировать базовые теоретические понятия по дисциплине, овладеть общей логикой построения дисциплины, усвоить закономерности и тенденции, которые раскрываются в данной дисциплине.</p> <p>При этом аспиранту рекомендуется быть достаточно внимательным на лекции, стремиться к пониманию основных положений лекции, а при определенных трудностях и вопросах, своевременно обращаться к лектору за пояснениями, уточнениями или при дискуссионности рассматриваемых вопросов, получения от лектора собственной научной точки зрения как ученого.</p> <p>Работа над материалами лекции во внеаудиторное время предполагает более глубокое рассмотрение вопросов темы с учетом того, что на лекции невозможно полно осветить все вопросы темы. Для глубокой проработки темы аспирант должен: а) внимательно прочитать лекцию (возможно несколько раз); б) рассмотреть вопросы темы или проблемы по имеющейся учебной, учебно-методической литературе, ознакомиться с подходами по данной теме, которые существуют в современной научной литературе (посмотреть монографии, статьи в журналах, тезисы научных докладов и выступлений). Кроме того, аспирант может при глубокой проработке темы пользоваться материалами, которые</p>

	представляют эксперты, различные научные дискуссии и т.п. Изучая тему в теоретическом аспекте аспирант может пользоваться как литературой библиотеки университета, так и использовать электронные и Интернет-ресурсы, обращаясь в другие библиотеки страны или других стран.
Лабораторные занятия	Посещение и работа аспиранта на лабораторном занятии позволяет в процессе решения лабораторных задач и коллективного обсуждения результатов их решения глубже усвоить теоретические положения, сформировать отдельные практические умения и навыки, научиться правильно обосновывать методику выполнения расчетов, четко и последовательно проводить расчеты, формулировать выводы и предложения. Работа на лабораторном занятии дает возможность аспиранту всесторонне изучить дисциплину и подготовиться для самостоятельной работы. В процессе выполнения аудиторных практических работ аспирант подтверждает полученные знания, умения и навыки, которые формируют соответствующие компетенции.
Семинарские занятия	Подготовка к семинарскому занятию предполагает проработку предлагаемых к обсуждению вопросов согласно рекомендованного списка литературы и др. источников информации, которые аспирант может привлекать для подготовки к семинарскому занятию самостоятельно. При желании аспирант может делать конспекты отдельных положений, которые могут быть использованы при освещении обсуждаемых вопросов, при необходимости цитирования первоисточника. Посещение и работа аспиранта на семинарском занятии позволяет в процессе коллективного обсуждения усвоить теоретические положения, сформировать умения дискутировать, навыки публичного выступления. Тема считается освоенной, если студент может ответить на самые различные, в том числе и дискуссионные вопросы темы.
Зачет	Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде зачета. При этом аспирант должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной аспирантом, если он в полном объеме сформировал установленные компетенции и способен выполнять указанные в данной программе основные виды профессиональной деятельности. Освоение дисциплины должно позволить аспиранту осуществлять как аналитическую, так и научно-исследовательскую деятельность, что предполагает глубокое знание теории и практики данного курса.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearning Server 4G, разработчик Hypermethod <http://do3.orelsau.ru/> Договор № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвза"). Неограниченный доступ

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows: 7 Professional, SL8, SL8.1 Russian Academic, 8.1 версия 8, Vista и т.п.; офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2007, Microsoft Office 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Project 2007

11.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

11.1 Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. Проектор NEK M 402W, проекционный экран, акустическая система, телекоммуникационный шкаф, документ-камера, усилитель, микрофон конференционный, персональный компьютер.
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. Колориметр фотоэлектрический КФК-2, установка по изучению процессов экстрагирования; установка по изучению процессов абсорбции, установка по изучению процессов ректификации; лабораторная установка по изучению процессов фильтрования; лабораторная установка по изучению различных способов сушки; лабораторная установка по исследованию процессов перемешивания, портативная лаборатория «КАПЕЛЬКА», весы Sartorius LA 230S, pH-метр/иономер Sartorius PP-25, рефрактометр Mettler Toledo RE 50, лабораторные диспергаторы, лабораторные гомогенизаторы. Комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов по физической химии. Компьютеры с возможностью выхода в сеть Интернет, компьютерные программы для обработки результатов исследований
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, шкаф вытяжной 4 шт. Стерилизатор медицинский паровой автоматический форвакуумный СПВА-75-1-НН-1 шт, бикс (коробка Шиммельбуша) КФ-18, бактерицидный облучатель ОБП-300 четырехламповый с бактерицидной лампой ДБМ-30, стерилизатор воздушный ГП-80 СПУ-1 шт., ламинарный бокс БАВп-01, Денси-Ла-Метр (Densi - La - Metr), весы Sartorius LA 230S, рефрактометр Mettler Toledo RE 50, pH-метр/иономер Sartorius PP-25, лабораторный ферментер Infors Minifors, ротационный испаритель Heidolph VV Micro; вакуумный испаритель; бюкс стеклянный; установка для титрования; вискозиметр Ост-вальда ВПЖ-2; прибор Чиживой, мельница лабораторная ЛМЦ1М, мельница МРП, водяная баня-

	<p>шейкер SWB 25, гомогенизатор Diax 900, сухожаровой шкаф ЕУ 53, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга ТЭТА 2, термостат Termo 24-15, ДНК-амплификатор DTlite 4, микроскоп OlympusCX21, источник питания BIO-RAD, анализатор влажности Sartorius MA 150, лабораторный ферментер Infors Minifors, одноканальные и многоканальные пипетки переменного объема.</p> <p>Комплект лабораторной посуды и реактивов по проведению лабораторных практикумов.</p> <p>Компьютеры с возможностью выхода в сеть Интернет, компьютерные программы для обработки результатов исследований.</p>
Учебная аудитория (компьютерный класс) для занятий лабораторно-практического типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы	<p>Специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя с ПК компьютером, MFU Canon Laser Let, принтер CanonLBP 290, доска интерактивная IQBoard DVT TN092, ПК IntelCleron 850 МГц, объединенные локальной сетью с выходом в интернет (8 шт.), действующая в университете электронно-образовательная среда, библиотечный фонд (ЭБС), видеопроектор для демонстрации изображения рабочего стола на экране.</p>
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (читальные залы; электронно-информационный отдел научной библиотеки)	<p>Специализированная мебель; Система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор-сплит-система GREE (в количестве 3 единиц); Книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан АЗ-Ц; Комплект оборудования для защиты прохода с использованием технологии радиочастотных меток Gateway; комплект компьютерной техники в сборе (Рабочая станция в составе d*2400 MTDualCorePE-2160,1 GB 6400 DDR2,160GB (7200), Рабочая станция (Ci5/2x22ГБ/1000ГБ/DVDRW /манипуляторы/монитор21.5 Samsung; Рабочая станция, hpCompeg 670b T8100 15.4 "WXGA,120GB 5.4rpm, 1GB(1)DDR2,DVDR ; клавиатура, мышь; в количестве 9 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно- информационную образовательную среду Орловского ГАУ; телевизор PHILIPAS 21 RT 1321/66; цифровой диктофон SONY / ICD-SX57 / MP3 playr,256Mb,5480мин,LCD,USB,2*AAA; ксерокопировальный аппарат МФУ XeroxWork Centre3550 в комплекте с дополнительным картриджем.</p>

11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft @WINHOME 10 RussTan AcadOmTc
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional

Учебная аудитория (компьютерный класс) для занятий лабораторно-практического типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы	Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows 7-Zip — свободный файловый архиватор, Google Chrome - интернет-браузер, Яндекс.Браузер - интернет-браузер (Российское ПО), AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО)
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (читальные залы; электронно-информационный отдел научной библиотеки)	

12. Критерии оценки знаний аспирантов

1. Посещение занятий: 68 баллов

1.1. Лабораторно-практические занятия: 55 баллов

- количество занятий –11
- максимальное число баллов за одно занятие-5
- за пропуск занятия без уважительной причины - минус 5 баллов;
- за пропуск занятия по уважительной причине, но не отработанного в течение

двух недель с момента выхода на занятия - минус 5 баллов.

1.2. Лекционные занятия: 13 баллов

- контролируются по посещаемости: за пропуск каждой лекции и непредставлении реферата по теме лекции в течение 2 недель – минус 1 балла.

2. Контрольные работы: 15 баллов

- количество занятий –3
- максимальное число баллов за одно занятие –5
- дифференцированная оценка: «отлично»-5 баллов; «хорошо»-4;

«удовлетворительно»-3; «неудовлетворительно» - минус 3 балла.

3. Контроль самостоятельной работы аспирантов –5 баллов

- количество рефератов- 1
- дифференцированная оценка при защите реферата: «отлично»-5 баллов; «хорошо»-4; «удовлетворительно»-3; «неудовлетворительно» - минус 3 балла.

4. Творческий рейтинг: 32 баллов

- оформление и защита дополнительных рефератов- 5 баллов (всего можно 2);
- научная публикация-10 баллов;
- выступление с реферативным докладом на лабораторном занятии или аспирантской конференции –2 балла (за каждый доклад);
- составление кроссвордов- 5 баллов за один (не больше двух), состоящих не менее чем из 30 слов.

5. Суммарный рейтинг

- аспиранты, набравшие 102-120 баллов (85-100% от числа баллов) освобождаются от сдачи экзамена с оценкой «отлично»;

- аспиранты, набравшие 70-84 % от максимального числа баллов (84-101 баллов) освобождаются от сдачи экзамена с оценкой «хорошо»;

- аспиранты, набравшие 55-69% от максимального числа баллов (66-83 баллов) освобождаются от сдачи экзамена с оценкой «удовлетворительно»;

- аспиранты, набравшие 65 баллов и менее (меньше 54%) сдают сессионный экзамен

Таблица 8. Шкала интервальных баллов

Балльная оценка	от 0 до 54	от 55 до 69	от 70 до 84	от 85 до 100
Зачет	Не зачтено	Зачтено		

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Уровни освоения компетенции	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	1. Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве. 2. Биологические средства защиты растений 3. Использование силосования и кормовых добавок (ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков и др. в животноводстве. 4. Защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов и защита окружающей 5. Источники создания биопрепаратов 6. Классификация биопрепаратов 7. Вакцинация и индукцирование иммунитета	Пороговый	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование.	Вопросы к экзамену
		Повышенный	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование, реферат с презентацией, участие в обсуждении доклада.	
		Высокий	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование, реферат с презентацией, обсуждение возможностей использования новых знаний в научно-исследовательской работе	
ПК-1: способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности (научной специальности) «Молекулярная биология», «Биохимия», «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)», «Мик-	1. Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве. 2. Биологические средства защиты растений 3. Использование силосования и кормовых добавок (ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков и др. в животноводстве. 4. Защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов и защита окружающей среды 5. Источники создания биопрепаратов	Пороговый	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование.	Вопросы к экзамену

робиология» .	6. Классификация биопрепаратов 7. Вакцинация и индуцирование иммунитета	Повышенный	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование, реферат с презентацией, участие в обсуждении доклада.	
		Высокий	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование, реферат, обсуждение возможностей использования новых знаний в научно-исследовательской работе.	
ПК-3: способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	1. Использование биотехнологической продукции в сельском хозяйстве. 2. Биологические средства защиты растений 3. Использование силосования и кормовых добавок (ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков и др. в животноводстве). 4. Защита сельскохозяй-	Пороговый	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование.	Вопросы к экзамену
		Повышенный	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование, реферат с презентацией, участие в обсуждении доклада.	

	<p>зайственных культур от вредных организмов и защита окружающей</p> <p>5. Источники создания биопрепаратов</p> <p>6. Классификация биопрепаратов</p> <p>7. Вакцинация и индуцирование иммунитета у растений</p>	Высокий	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование, реферат, обсуждение возможностей использования новых знаний в научно-исследовательской работе.	
--	--	---------	--	--

2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

Код контролируемой компетенции	Критерии в соответствии с уровнем освоения ООП			Технологии формирования
	пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов	повышенный (хорошо) 70-84 баллов	высокий (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования информационно-коммуникационных технологий	Знает современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ,	Знает современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации, как осуществлять биотехнологический процесс в соответствии с регламентом	Знает современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации, как осуществлять биотехнологический процесс в соответствии с регламентом; использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа.
	Умеет Работать с научной и специализированной литературой, проводить патентный поиск, связанных с проблемами агробиотехнологии	Умеет применить научные и практические знания в практической работе, применить научные и практические знания, умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая	Умеет Работать с научной и специализированной литературой, проводить патентный поиск, связанных с проблемами агробиотехнологии применить научные и практические знания, умеет использовать современные	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная

		пакеты прикладных программ	информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации.	работа.
	Владеет основными навыками в поиске литературных источников по агробиотехнологии	Владеет необходимой системой знаний в области биотехнологии. Способен к творческому применению знаний	Владеет необходимой системой знаний в области биотехнологии. работой с периодической литературой, патентными источниками, Способен к творческому применению знаний научной методологией исследования	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.
ПК-1 способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности (научной специальности) «Молекулярная биология»,	Знает Методологические и методические основы исследования в биотехнологии; основные принципы этики научного сообщества, нормы и нарушения научной этики;	Знает Методологические и методические основы исследования в биотехнологии; виды квалифицированных научных работ Основные направления сельскохозяйственной биотехнологии и других направлений, знает основы работы современного биотехнологического оборудования, методов и приемов в области биотехнологии	Знает Методологические и методические основы исследования в биотехнологии; виды квалифицированных научных работ, методику их выполнения, Основные направления сельскохозяйственной биотехнологии и других направлений, знает основы работы современного биотехнологического оборудования, методов и приемов в области биотехнологии, знает методы работы на приборах и оборудовании для биотехнологических вопросов	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.

«Биохимия», «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)», «Микробиология»-	Умеет -Осуществлять основные типы биопроцессов на современном оборудовании	Умеет -Осуществлять основные типы биопроцессов. Применять основные методы эксплуатации биотехнологического оборудования	Умеет - Осуществлять основные типы биопроцессов. Применять основные методы эксплуатации научного и биотехнологического оборудования	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.
	Владеет технологическими схемами производства биотехнологической продукции компьютерной обработкой данных.-	Владеет - технологическими схемами производства биотехнологической продукции проектированием-промышленных биотехнологических предприятий Методами молекулярной биологии компьютерной обработкой данных.-	Владеет - современными биотехнологическими методами и технологиями- компьютерной обработкой данных технологическими схемами производства биотехнологической продукции-проектированием промышленных биотехнологических предприятий	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.
ПК-3 способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	Знает фундаментальные основы математического моделирования и прикладные аспекты биотехнологии	Знает теорию, современные направления развития биотехнологии теорию математического моделирования технологических процессов и анализу полученных теоретических данных	Знает теорию, современные направления развития биотехнологии, теорию математического моделирования технологических процессов и анализу полученных теоретических данных методы оценки и пути оптимизации/интенсификации производственного процесса и получения биотехнологической продукции	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.

	умеет применить математические модулирование знания для осуществления производственного процесса	Умеет применить знания математического модулирования для осуществления производственного процесса и предложить приемы по улучшению условий получения биотехнологической продукции	Умеет применить знания математического модулирования для осуществления производственного процесса и предложить приемы по улучшению условий получения биотехнологической продукции, применять теоретические знания	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная
	Владеет методами математического моделирования материалов и технологических процессов,	Владеет Способностью применить знания для анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез	Владеет Способностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез готовностью к использованию методов математического моделирования ма-	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и шкалы их оценивания

Контрольные вопросы для текущего контроля знаний Модуль 1.

Перечень вопросов к модулю №1.

1. Каковы основные методы использования микроорганизмов и микробной биотехнологии в сельском хозяйстве и для оздоровления биосферы?
2. Какие задачи сельскохозяйственного производства должна решать микробная биотехнология?
3. Что такое микробная биотехнология?
4. Что такое биологические средства защиты растений?
5. Как решается использование микробных биотехнологий для экологических проблем.
6. Какие биотехнологические препараты используются в животноводстве?
7. Какие основные направления биотехнологического производства для животноводства?
8. Что такое микробиологическая переработка отходов сельского хозяйства?
9. Что такое биоконверсия отходов сельскохозяйственного производства?
10. Каковы основные методы использования микроорганизмов и микробной биотехнологии в сельском хозяйстве и для оздоровления биосферы?
11. Какие задачи сельскохозяйственного производства должна решать микробная биотехнология?
12. Что такое микробная биотехнология?
13. Что такое биологические средства защиты растений?
14. Как решается использование микробных биотехнологий для экологических проблем.
15. Какие биотехнологические препараты используются в животноводстве?
16. Какие основные направления биотехнологического производства для животноводства?
17. Что такое микробиологическая переработка отходов сельского хозяйства?
18. Что такое биоконверсия отходов сельскохозяйственного производства?

Перечень вопросов к модулю №2.

1. Что такое биологически активные вещества?
2. Дайте определение, что такое вторичные метаболиты микроорганизмов.
3. Назовите области применения биологически активных веществ, синтезируемых микроорганизмами.
4. Что такое антибиотики и где они применяются?
5. Какие микроорганизмы синтезируют антибиотики?
6. Что такое биоинсектициды и какие Вы знаете?
7. Экстракция и очистка биологически активных веществ.
8. Получение сухих препаративных форм биопрепаратов.
9. Как используются генетически модифицированные микроорганизмы для получения биологически активных веществ.?
10. Какие вам известны современные методы для качественной и количественной характеристики целевых продуктов биотехнологии?

Перечень тем рефератов

1. Регуляторы роста растений микробного происхождения.
2. Биологические средства защиты растений.
3. Бактериальные удобрения.
4. Микробные препараты для контроля численности насекомых.
5. Сравнение эффективности применения биологических и химических средств защиты растений.
6. Биологический метод контроля заболеваний растений в России и за рубежом.
7. Микроорганизмы как агенты биологического контроля заболеваний растений.
8. Перспективы использования азотфиксирующих бактерий в земледелии.
9. Влияние микроорганизмов на устойчивость растений к стрессовому воздействию.
10. Приживаемость микроорганизмов в корневой системе растений при бактеризации семян.
11. Скрининг микроорганизмов перспективных для агробиотехнологии.
12. Биологически активные вещества, синтезируемые микроорганизмами, составляющие основу биопрепаратов для агробиотехнологии.
13. Использование генетически модифицированных микроорганизмов для получения биологически активных веществ.
14. Основные этапы производства биологических препаратов.
15. Получение сухих препаративных форм биопрепаратов.
16. Иммунизация на носителях бактериальных клеток и биологически активных веществ. Получение препаратов пролонгированного действия.
17. Микробиологическая переработка отходов сельского хозяйства.

Критерии и показатели, используемые при оценивании реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 2 балла	- Актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 4 балла	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.

3. Обоснованность выбора источников Макс. - 2 балла	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов ит.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. - 1 балл	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления (выделение абзацев, графический материал, рисунки).
5. Грамотность Макс. - 1 балл	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов(кроме общепринятых); - литературный стиль.

Вопросы к зачету

1. Какие пять периодов известны Вам в истории развития биотехнологии?
2. Что такое микробная биотехнология?
3. Какие задачи сельскохозяйственного производства должна решать микробная биотехнология?
4. Каковы основные методы использования микроорганизмов и микробной биотехнологии в сельском хозяйстве и для оздоровления биосферы?
5. Что является действующим веществом микробных биопрепаратов?
6. Какими преимуществами обладают биопрепараты нового поколения?
7. Какие микробные препараты для растениеводства вы знаете?
8. В каких случаях применяют грибы-микоризообразователи?
9. Назовите биопрепараты, улучшающие почвенную среду.
10. На чем основан принцип действия биопрепаратов, улучшающих почвенную среду?
11. Насколько широко используются микробные земледобрительные биопрепараты в сельском хозяйстве?
12. Назовите микроорганизмы-продуценты биологически активных веществ и каковы возможности их использования в растениеводстве
13. В чем принцип действия микробиологических средств защиты растений от фитопатогенов?
14. Охарактеризуйте биоинсектициды – препараты на основе микромицетов для борьбы с насекомыми-вредителями.
15. В чем заключается принцип силосования кормов?
16. Дайте характеристику микробиологических процессов при силосовании кормов различных сельскохозяйственных растений.
17. Охарактеризуйте стадии созревания силоса. Как влияют микробиологические процессы на качество силоса?
18. Эффективность силосных добавок, их роль.
19. В чем особенность получения белково-ферментных препаратов?
20. В чем отличия технологий получения различных компостов?
21. Какие исходные компоненты могут быть использованы при изготовлении вермикомпостов?
22. Какие процессы характерны для приготовления компостов и вермикомпостов?
23. Какие макро- и микроорганизмы можно использовать для интенсификации био-конверсии отходов животноводства?
24. Что такое ксенобиотики?
25. Какие физико-химические способы ремедиации применяют в настоящее время?

26. Каков основной принцип биоремедиации?
27. Какие факторы влияют на эффективность биоремедиации?
28. Какие микроорганизмы могут быть использованы для биодеградаций гербицидов?

Критерии оценки знаний на зачете

Оценка «зачтено» выставляется аспиранту, который

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения, сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой;

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на лабораторных занятиях.

Оценка «не зачтено» Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Отсутствует целостное представление о взаимосвязях, компонентах, сущности вопроса.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основным критерием оценки знаний аспиранта по дисциплине «Агробиотехнология» является уровень формирования компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Процедура оценивания знаний включает установление способности аспиранта самостоятельно работать с учебной, методической и научной литературой (в том числе зарубежной); свободно владеть специальной терминологией; уметь критически анализировать информацию; применять изучаемые методы на лабораторных занятиях; интерпретировать и анализировать полученные результаты, делать обоснованные выводы. Аспирант должен понимать прикладные аспекты их вопросов, мотивировать и защищать свою точку зрения

Промежуточная аттестация аспиранта проводится по результатам проверки на экзамене уровня усвоения им учебной дисциплины. Экзамен проводится в устной форме. Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения аспирантов не позднее, чем за месяц до сдачи экзамена.

На экзамене от аспиранта требуется ответить на вопросы, состоящие из двух частей – теоретической («на знание») и практической («на умение»). Если такое деление не содержится в самой формулировке вопроса, то подразумевается, что аспирант готов показать на конкретном примере прикладное значение теоретического положения, которое он освещает в соответствии с вопросом экзаменационного билета. Таким образом, любой ответ должен в обязательном порядке содержать две составляющие: а) изложение теоретических положений разделов дисциплины и б) фактические примеры связи теоретических положений с практическими вопросами агрономии и охраны окружающей среды.

Написание и представление реферата не является полным основанием для вынесения оценки, но учитывается преподавателем в балльно-рейтинговой системе оценки. При этом аспирант должен продемонстрировать глубокое знание вопроса, изложенного в реферате, и быть готовым поддержать дискуссию с преподавателем по теме работы.

Основным методом оценки знаний аспирантов является применяемая во время обучения балльно-рейтинговая система. Учебный материал разделяется на три модуля, после изучения которого предусматривается аттестация в форме собеседования. Каждый модуль включает обязательные виды работ – лекционные и лабораторные занятия (выполнение лабораторных работ и семинар). Качество работы аспирантов в рейтинговой системе оценивается в баллах, оценка является накопительной (сумма баллов дает рейтинг каждого обучающегося) и используется для структурирования системной работы

аспирантов в течение всего периода обучения.

Перечень учебных заданий и их балльная оценка:

Качество полученных аспирантом знаний осуществляется с применением дифференцированной балльной оценки. Максимально за работу по освоению дисциплины аспирант может набрать 100 баллов.

Перечень видов аттестации:

Основные баллы:

1. Посещение лекционных занятий – до 6баллов,
2. Выполнение заданий на лабораторных занятиях, отчет по лабораторной работе – до 32 балла,
3. Реферат – до 5баллов
4. Выполнение тестовых заданий – до 5баллов.
5. Собеседование по модулям – до 15баллов

Дополнительные баллы:

1. За активную работу (активные формы обучения, самостоятельная работа, изучение научных работ на иностранных языках) – до 22баллов,
2. Поощрительные (участие в конкурсах, конференциях и др.) – до 15 баллов.

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Текст изменения	Приказ, протокол заседания Ученого совета Университе- та	
		№	Дата

РЕЦЕНЗИЯ

на фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине:

Агробиотехнология

по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность (профиль)
Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса указанной дисциплины и используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Материал ФОС полностью соответствует содержанию дисциплины, рабочей программе дисциплины, образовательным технологиям, используемым в учебном процессе.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: титульный лист; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций; зачетно-экзаменационные материалы, содержащие комплект утвержденных по установленной форме экзаменационных билетов и/или вопросов, заданий для зачета; фонды тестовых заданий.

На основании рассмотрения представленных на экспертизу материалов, сделаны следующие выводы:

1. Структура и содержание ФОС по дисциплине ОПОП соответствует требованиям, предъявляемым к структуре и содержанию фондов оценочных средств ОПОП ВО. А именно:

- Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть студенты в результате освоения дисциплины соответствует ФГОС ВО.

- Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания в целом обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

- Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения дисциплины разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности; соответствуют требованиям к составу и связи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

- Методические материалы ФОС содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению оценивания результатов обучения, сформированности компетенций.

2. Направленность ФОС соответствует целям ОПОП ВО направления подготовки 06.06.01 Биологические науки.

3. По качеству ФОС в целом обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания, способствует реализации указанных в рабочей программе дисциплины компетенций и рекомендуется к реализации в учебном процессе по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность (профиль) Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Биолог ОСГЛИ ФБУЗ «Центр гигиены
и эпидемиологии в Орловской области»



Степанова С.В.