

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

С.А. Родимцев

2019 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: 2019

Орел 2019 г.

Составители: Павловская Н.Е., д.б.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



21 04 2019г.

Рецензент: Ярован Н.И., д.б.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



21 04 2019г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры Биотехнологии
протокол № 9 от 23 04 2019г.


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



23 04 2019г.

Программа обсуждена на заседании ученого совета факультета биотехнологии
и ветеринарной медицины протокол № 13 от 23 04 2019г.


Декан факультета биотехнологии и ветеринарной медицины
Ляшук Р.Н., д.с.-х.н., профессор



23 04 2019г.

Программа принята методической комиссией аспирантуры
протокол № 7 от «23» 04 2019 г.

Председатель методической комиссии аспирантуры

 д.т.н. Родимцев С.А.

«23» 04 2019 г.

Директор научной библиотеки Ишханова Е.В.



29 04 2019 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.....	5
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	8
4.3. Тематический план лекций.....	8
4.4. Лабораторный практикум	10
4.5.Самостоятельная работа аспирантов	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	13
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.	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	16
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	18
11.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	18
12. Критерии оценки знаний аспирантов	21
Приложение Фонд оценочных средств по дисциплине.....	24
Лист регистрации изменений.....	35

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);

в) 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 агробiotехнологии.
- 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 «Агробiotехнология» 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
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 кормовых добавок (ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков и др. в животноводстве.	Технология силосования. Молочнокислородное брожение. Приготовление кормовых добавок.	Выращивание молочнокислых бактерий. Специальные закваски. Ферментные препараты, съедобные вакцины, Пробиотики и пребиотики
4	Использование микроорганизмов в переработке 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			
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,	Тема лекции	Трудоемкость
--	--------------------	-------------	--------------

	входящий в данный модуль		(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:		12	
в т.ч. в активной форме		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 <i>Trichoderma</i> 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 <i>Trichoderma</i> sp. и <i>Trichotecium roseum</i> .	2
	Классификация биопрепаратов	Составление списка препаратов, используемых в Орловской области	4
	Источники создания биопрепаратов	Выращивание грибов <i>Trichoderma</i> 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 ДКР ДКР ДКР подготовка презентаций к рефератам, рефератам	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://80.76.178.26/subject/index/card/subject_id/2293

Основная литература

1. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. : учеб. пособие. Т.1 / А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 629 с. : ил.
2. Прикладная экобиотехнология. В 2 т. : учеб. пособие. Т.2 / А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 485 с. : ил
3. Емцев, В.Т. Микробиология : учебник / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. - М. :Юрайт, 2012. - 445 с.

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. Зеленая биотехнология [Электронный ресурс] :учеб.пособие / Н. Е. Павловская [и др.].- Электрон.дан. - Орел : Изд-во Орел ГАУ, 2012.
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
- 2 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115528>
3. Павловская, Н.Е. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие /Н.Е. Павловская, И.В. Горькова, И.Н. Гагарина [и др.]. — Электрон.дан. — ОрелГАУ(Орловский государственный аграрный университет), 2013. — 217 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71482

4. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] : [сб. статей] / ред.: Вл. В. Кузнецов, ред.: В.В. Кузнецов, ред.: Г.А. Романов .— 2-е изд. (эл.) .— М. : Лаборатория знаний, 2015 .— 498 с. : ил. — (Методы в биологии) .— [8] с. цв. вкл.; Деривативное эл. изд. на основе печ. аналога (М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012); Электрон.текстовые дан. (1 файл pdf : 498 с.); Систем. требования: AdobeReader XI; экран 10" .— ISBN 978-5-9963-2659-4 .— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/443469>

5. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия = TaschenatlasderBiotechnologieundGentechnik [Электронный ресурс] / ред.: Т.П. Мосолова, ред.: А.А. Синюшин, пер.: А.А. Виноградова, пер.: А.А. Синюшин, Р. Шмид .— 2-е изд. (эл.) .— М. : Лаборатория знаний, 2015 .— 327 с. : ил. — Пер. с нем.; Деривативное эл. изд. на основе печ. аналога (М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014); Электрон.текстовые дан. (1 файл pdf : 327 с.); Систем. требования: AdobeReader XI; экран 10" .— ISBN 978-5-9963-2407-1 .— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/443347>

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>.
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
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.
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Exe/OPACServlet.exe>
3. Экология микроорганизмов : учебник / А. И. Нетрусов [и др.] ; под ред. А. И. Нетрусова. - М. : Академия, 2004. - 272 с.
4. Возобновляемое растительное сырье : учеб. - практ. пособие. В 2 кн. Кн. 2 / Д. Шпаар [и др.] ; под ред. Д. Шпаара. - СПб.; Пушкин : [б. и.], 2006. - 382 с.
5. Ступин,Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления : учеб. пособие / Д. Ю. Ступин. - СПб. : Лань, 2009. - 432 с. : ил.
6. Герасименко,В.П. Практикум по агроэкологии : учеб. пособие / В. П. Герасименко. - СПб. : Лань, 2009. - 432 с. : ил.
7. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие / О. П. Мелехова [и др.] ; под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 288 с.
8. Коваленко,Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учеб. пособие / Л. В. Коваленко. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 229 с. : ил. - (Учебник для высшей школы).
9. Зайцев,В.А. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Зайцев. - 2-е изд. (электронное) ; Электрон. дан. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - <https://b-ok.org/book/2906540/2f1c7c>. - ISBN 978-5-9963-2590-0.<http://http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>

Периодическая литература:

1. АГРАРНАЯ НАУКА.-М., 2005-2019, 1-12 (в год)

2. АГРАРНАЯ РОССИЯ. – М., 2005-2019, 1-6 (в год)
3. АГРАРНОЕ И ЗЕМЕЛЬНОЕ ПРАВО. – Королев, 2006-2019, 1-12 (в год)
4. АГРОХИМИЯ. - М., 2005-2019, 1-12 (в год)
5. БИОТЕХНОЛОГИЯ.- М., 2015-2019, 1-4 (в год)
6. ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ. – М., 2006-2019, 1-6 (в год)
7. ИЗВЕСТИЯ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ. – М., 2005-2019, 1-6 (в год)
8. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОЛОГИЯ. – М., 2005-2019, 1-6 (в год)
9. ПРИКЛАДНАЯ БИОХИМИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ. – М., 2006-2019, 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 «Рукопт» <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 02.08.2019г.
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 02.08.2019г.

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.

Интернет-ресурсы

1. <http://fcior.edu.ru/>- Федеральный центр информационных образовательных ресурсов(дата обращения 02.08.2018), открытый доступ;
2. <http://school-collection.edu.ru/>- единая коллекция цифровых образовательных ресурсов(дата обращения 02.08.2018), открытый доступ;
5. <http://vak.ed.gov.ru/>- сайт ВАК Минобрнауки России (дата обращения 02.08.2018), открытый доступ;
6. <http://www.vovr.ru>— научно-педагогический журнал «Высшее образование в России» (дата обращения 02.08.2018), открытый доступ;
7. <http://sincom.ru/> -специализированный образовательный портал«Инновации в образовании» (дата обращения 02.08.2018), открытый доступ;
8. <http://www.rsl.ru/>- Российская государственная библиотека (дата обращения 02.08.2018), открытый доступ;
9. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU(дата обращения 02.08.2018), открытый доступ;
- 10.<http://www.dissercat.com/>- электронная библиотека диссертаций (дата обращения 02.08.2018), открытый доступ.

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 02.08.2019.
2. База данных Polpred.com. Обзор СМИ. www.polpred.com. Доступ открытый. Дата обращения 02.08.2019.
3. Архив журналов РАН. elibrary.ru и libnauka.ru (электронная библиотека издательства «Наука»). Доступ открытый. Дата обращения 02.08.2019.
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 02.08.2019.
6. Nature - содержатся исследования, посвящённые широкому кругу вопросов, в основном естественнонаучной тематики. Доступ свободный. www.nature.com Дата обращения 02.08.2019.
7. DirectoryofOpenAccessJournals – 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 02.08.2019.
8. База данных AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do> открытый доступ Дата обращения 12.06.2019.

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</p>

	<p>докладов и выступлений). Кроме того, аспирант может при глубокой проработке темы пользоваться материалами, которые представляют эксперты, различные научные дискуссии и т.п.</p> <p>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.</p>
Лабораторные занятия	<p>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.</p>
Семинарские занятия	<p>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.</p>
Зачет	<p>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.</p>

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 eLearningServer 4G, разработчик Hypermethod <http://80.76.178.26/> 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

	<p>бокс БАВп-01, Денси-Ла-Метр (Densi - La - Metr), весы Sartorius LA 230S, рефрактометр MettlerToledo RE 50, pH-метр/иономер Sartorius PP-25, лабораторный ферментер InforsMinifors, ротационный испаритель Heidolph VV Micro; вакуумный испаритель; бюкс стеклянный; установка для титрования; вискозиметр Ост-вальда ВПЖ-2; прибор Чижовой, мельница лабораторная ЛМЦ1М, мельница МРП, водяная баня-шейкер SWB 25, гомогенизатор Diax 900, сушижаровой шкаф ЕУ 53, прибор для горизонтального электрофореза, камера для вертикального электрофореза, лабораторная микроцентрифуга ТЭТА 2, термостат Termo 24-15, ДНК-амплификатор DTLite 4, микроскоп Olympus CX21, источник питания BIO-RAD, анализатор влажности Sartorius MA 150, лабораторный ферментер InforsMinifors, 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>
<p>Учебная аудитория (компьютерный класс) для занятий лабораторно-практического типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы</p>	<p>Специализированная мебель, доска настенная, рабочее место преподавателя с ПК компьютером, MFUCanonLaserLet, 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>
<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>	<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/монитор 21.5 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	<p>MicrosoftWindowsProfessional 8.1 версия 8, Sku: FQC-08171, № лицензиата: 95422910ZZE1706, № лицензии: 65416327 от 29.06.2015.</p> <p>MicrosoftVisioStandard 2007 RussianAcademic версия 2007, № лицензиата: 63091086ZZE0912, № лицензии: 43158441 от 07.12.2007, без ограничений.</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007, № лицензиата: 65051131ZZE1101, № лицензии: 45060347 от 23.01.2009, безограничений.</p> <p>Microsoft Project 2007 Russian Academic версия 2007, Sku: O76-03886, № номерлицензиата: 63091086ZZE0912, № лицензии: 43158441 от 07.12.2007</p> <p>Kaspersky Endpoint Security длябизнеса — Стандартный Russian Edition, № лицензиата: KL4863RATFQ, № лицензии: 17EO-180723-132302-727-122, 23.07.2018 - 31.08.2019.</p> <p>1С Университет ПРОФ, договор покупки: № ФГБОУ ВПО ОРЕЛ ГАУ –Л-12/14 от 23.12.2014 г. (ООО НПФ «ПРОМАВТОМАТИКА»), договор поддержки: №1705/18 от 03.12.2018 г. (ООО «СГУ-Инфоком»), договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвза")</p> <p>eLearningServer 4G, договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвза")</p>
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы	<p>Microsoft Windows 7 Professional, № лицензии 61332573 от 07.12.2007</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007, № лицензиата: 65051131ZZE1101, № лицензии: 45060347 от 23.01.2009</p> <p>Microsoft 'Open License' Order Confirmation № лицензии 65853923</p> <p>Kaspersky Endpoint Security длябизнеса — Стандартный Russian Edition 2018 год, Sku: Tr000266331/Tr023274? № лицензиата: KL4863RATFQ, № лицензии: 17EO-180723-132302-727-122, 23.07.2018 - 31.08.2019</p> <p>1С Университет ПРОФ, договор покупки: № ФГБОУ ВПО ОРЕЛ ГАУ –Л-12/14 от 23.12.2014 г. (ООО НПФ «ПРОМАВТОМАТИКА»), договор поддержки: №1705/18 от 03.12.2018 г. (ООО «СГУ-Инфоком»), договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвза")</p> <p>eLearningServer 4G, договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвза")</p>
Учебная аудитория (компьютерный класс) для занятий лабораторно-практического типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы	<p>MicrosoftWindowsProfessional 8.1 версия 8, Sku: FQC-08171, № лицензиата: 95422910ZZE1706, № лицензии: 65416327 от 29.06.2015.</p> <p>MicrosoftVisioStandard 2007 RussianAcademic версия 2007, № лицензиата: 63091086ZZE0912, № лицензии: 61332573 от 07.12.2007, без ограничений.</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007, № лицензиата: 65051131ZZE1101, № лицензии: 45060347 от 23.01.2009, безограничений.</p> <p>Microsoft Project 2007 Russian Academic версия 2007, Sku: O76-03886, № номерлицензиата: 63091086ZZE0912, № лицензии: 61332573 от 07.12.2007</p> <p>Microsoft 'Open License' Order Confirmation № лицензии 65853923</p> <p>Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic № лицензии 61332573</p> <p>Kaspersky Endpoint Security длябизнеса — Стандартный Russian</p>

	<p>Edition, № лицензиата: KL4863RATFQ, № лицензии: 17EO-180723-132302-727-122, 23.07.2018 - 31.08.2019.</p> <p>1С Университет ПРОФ Договор покупки: № ФГБОУ ВПО ОРЕЛ ГАУ –Л-12/14 от 23.12.2014 г. (ООО НПФ «ПРОМАВТОМАТИКА»)</p> <p>Договор поддержки: №1705/18 от 03.12.2018 г. (ООО «СГУ-Инфоком»)</p> <p>eLearningServer 4GДоговор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвэа")</p>
<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>	<p>MicrosoftWindowsVistaBusinessRussianUpgradeAcademic номер лицензии: 45060347 дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 срок действия – бессрочно.</p> <p>MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007 RussianAcademic версия 2007 номер лицензии: 45060347 дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 2009 срок действия – бессрочно.</p> <p>Доступ LMSeLearningServer 4G разработчик Hypermethod договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвэа") срок действия – бессрочно.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security длябизнеса — Стандартный Russian Edition</p>

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

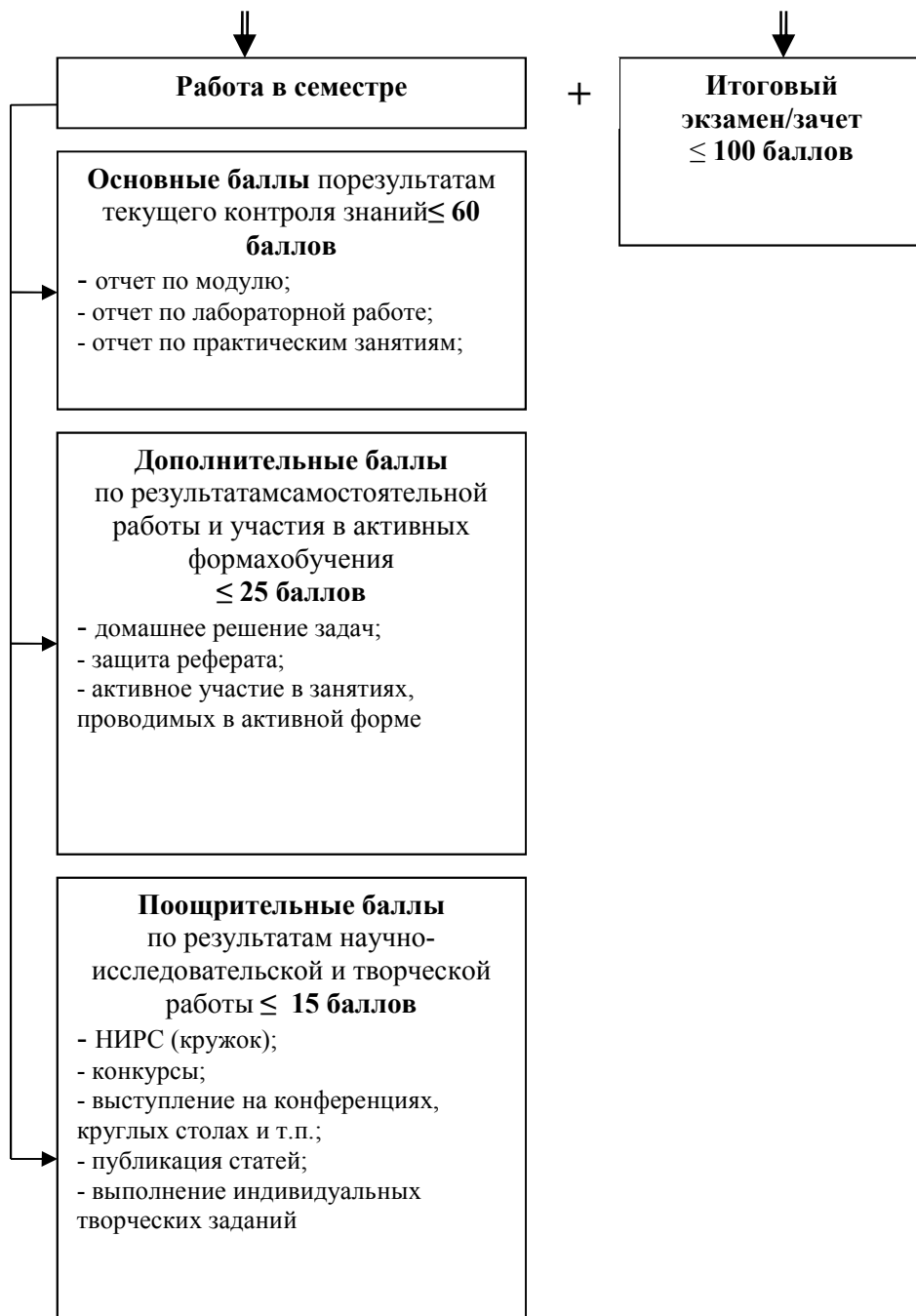
Таблица 8. Шкала интервальных баллов

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

Схема 1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ В СЕМЕСТРЕ

Результирующий балл за работу в семестре и на итоговом экзамене/зачете

≤ 100 баллов



ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

<i>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</i>	<i>Уровни освоения компетенции</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	
			<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Использование биотехнологического производства 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	Пороговый	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование.	Вопросы к экзамену
		Повышенный	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование, реферат презентацией, участие в обсуждении доклада.	
		Высокий	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование.	
ПК-1: способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению	1. Использование биотехнологического производства в сельском хозяйстве. 2. Биологические средства защиты растений	Пороговый	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование.	Вопросы к экзамену

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)», «Микробиология».	3.Использование силосования и кормовых добавок (ферментных препаратов, пробиотиков, пребиотиков и др.в животноводстве.	Повышенный	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование, реферат	
	4.Защита сельскохозяйственных культур от вредных организмов и защита окружающей среды 5.Источники создания биопрепаратов 6. Классификация биопрепаратов 7. Вакцинация и индуцирование иммунитета	Высокий	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование, реферат, обсуждение возможностей использования новых знаний в научно-исследовательской работе.	
ПК-3: способность приобретать новые знания 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 сельскохозяйственных культур от вредных организмов и	Пороговый	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование.	Вопросы к экзамену
		Повышенный	Контрольные вопросы, отчет по лабораторной работе, собеседование, реферат	

	защита окружающей 5. Источники создания биопрепаратов 6. Классификация биопрепаратов 7. Вакцинация и индуцирование иммунитета у растений	Высокий	Контрольные вопросы, отче т по лабораторной работе, собеседование , реферат, обсуждение возможностей использования новых знан	
--	--	---------	--	--

**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) (удовлетворит ельно) 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	<i>Знает</i> современные информационно- коммуникацио нные технологии (включая пакеты прикладных программ,	<i>Знает</i> современные информационно- коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации, как осуществлять биотехнологический процесс в соответствии с регламентом	<i>Знает</i> 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 приёмов обучения. Самостоятельная работа.
	<i>Умеет</i> Работать с научной и специализиро ванной литературой, проводить патентный поиск, связанн	<i>Умеет</i> прим енить научные практические знания в практической работе, применить научные	<i>Умеет</i> Работать с научной и специализированной литературой, проводить патентный поиск, связанных с проблемами агробиотехнологии применить научные	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная

	ых проблемами агробиотехнологии	спрактические знания, умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ	практические знания, умеет использовать современные 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	<i>Владеет</i> необходимой системой знаний в области, биотехнологии. работой с периодической литературой, патентными источниками, Способен к творческому применению знаний научной методологии 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	<i>Знает</i> Методологические и методические основы исследования в биотехнологии; основные принципы этики научного сообщества, нормы нарушения научной этики;	<i>Знает</i> 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	<i>Знает</i> 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.

специальности) «Молекулярная биология», «Биохимия», «Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)», «Микробиология»-	<i>Умеет</i> - Осуществлять основные типы биопроцессов на современном оборудовании	<i>Умеет</i> - Осуществлять основные типы биопроцессов. Применять основные методы эксплуатации биотехнологического оборудования	<i>Умеет</i> -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.
	<i>Владеет</i> технологическими схемами производства биотехнологической продукции компьютерной обработкой данных.-	<i>Владеет</i> - технологическими схемами производства биотехнологической продукции проектированием промышленных биотехнологических предприятий молекулярной биологии компьютерной обработкой данных.-	<i>Владеет</i> - 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	<i>Знает</i> фундаментальные основы математического моделирования и прикладные аспекты биотехнологии	<i>Знает</i> теорию, современные направления развития биотехнологии теорию математического моделирования технологических процессов и анализу полученных теоретических данных	<i>Знает</i> 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.
	<i>умеет</i> применить математическое моделирование знания для осуществления производственного процесса	<i>Умеет</i> применить знания математического моделирования для осуществления производственного процесса и предложить приемы по улучшению условий получения биотехнологической продукции	<i>Умеет</i> применить знания математического моделирования для осуществления производственного процесса и предложить приемы по улучшению условий получения биотехнологической продукции ,применять теоретические знания и гипотезы на практике	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.

	Владеет методами математического моделирования материалов и технологических процессов,	Владеет Способностью применить знаниям для анализа и экспериментальной проверке теоретических гипотез	Владеет Способностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических	Лекции и лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.
--	--	---	---	---

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 агrobiотехнологии.
12. Биологически активные вещества, синтезируемые микроорганизмами, составляющие основу биопрепаратов для агrobiотехнологии.
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 земледобрильные 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 биоконверсии 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 биodeградации 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.

При этом действует следующая дифференцированная шкала балльной оценки:

Типовая балльная оценка	0-54	55-69	70-84	85-100
Экзамен	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

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 15баллов.

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Текстизменения	Приказ, протокол заседания Ученого совета Университета	
		№	Дата
1.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор № 29 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС издательства «ЮРАЙТ» от 29.08.2019г.	Протокол № 1	10.09.2019
2.	KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный RussianEdition, номер лицензии: 17EO-190903-121915-383-1099 срок действия с 30.08.2019 по 01.09.2020 г.	Протокол № 1	10.09.2019

РЕЦЕНЗИЯ
на фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине:
«Агrobiотехнология»

по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», направленность
(профиль): Биотехнология (в том числе бионанотехнология)

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 направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки

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

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 направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки Направленность (профиль): Биотехнология (в том числе бионанотехнология)

Главный технолог ООО «Орёл СВ»



Титов А.А.