

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

перерабатывающих технологий

доцент А.В. Степовой

2019 г.

Рабочая программа дисциплины

БИОТЕХНОЛОГИЯ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки
06.06.01 Биологические науки

Направленность
Биотехнология (в том числе бионапотехнология)

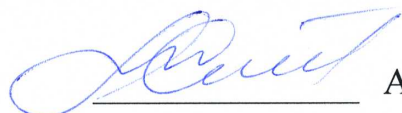
Уровень высшего образования
Аспирантура

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2019

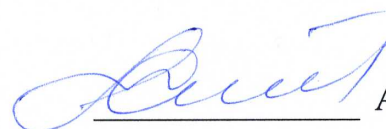
Рабочая программа дисциплины «Биотехнология трансгенных растений сельскохозяйственной продукции» разработана на основе ФГОС ВО 06.06.01 Биологические науки утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г., протокол № 871.

Автор:
доктор с.-х. наук, профессор

 А. И. Петенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики от 15.03.2019 г. № 32

Заведующий кафедрой
доктор с.-х. наук, профессор

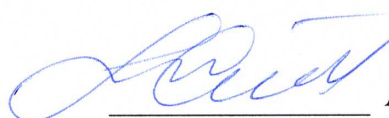
 А. И. Петенко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 18.03.2019 № 7.

Председатель
методической комиссии
доктор техн. наук, профессор

 Е. В. Щербакова

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
доктор с.-х. наук, профессор

 А. И. Петенко

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Биотехнология трансгенных растений» – формирование научного мировоззрения о фундаментальных основах биотехнологии, о многообразии биотехнологических приёмов и методов получения биологически активных соединений, конструирования новых биологических веществ, а также создания новых активных форм организмов, отсутствующих в природе (гибридные молекулы), пониманию клеточных технологий, биотехнологического синтеза веществ и биоконверсии отходов с/х производства.

Задачи дисциплины:

- Изучить основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции.
- Изучить новейшие тенденции биотехнологии сельскохозяйственной продукции.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 – Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 – Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-5 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

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

ПК 1– Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки.

3 Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры

«Биотехнология трансгенных растений» является дисциплиной факультативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 06.06.01 «Биологические науки», направленность «Биотехнология (в том числе бионанотехнология)»

4 Объем дисциплины (108 часа, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	33	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	32	16
— лекции	12	8
— семинары	20	8
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
Самостоятельная работа	75	91
в том числе:		
— прочие виды самостоятельной работы	75	91
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет с оценкой
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоятельная работа
1	Введение. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности. История развития пред-	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2	4	2	4	20

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	мета и новейшая биотех- нология. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии. Генетика, биохимия, молекулярная биология, биофизика как научная основа совре- менной биотехнологии. Роль биотехнологии в жизни человека.	УК-3 УК-5				
2	Микробиологическая биотехнология. Микроорганизмы как объект биотехнологиче- ского производства. Био- технология микробного биосинтеза. Культивиро- вание микроорганизмов, селекция Способы куль- тивирования микроорга- низмов: глубинный и по- верхностный методы. Ферментёры: назначение, устройство, принцип ра- боты. Основные субстра- ты для микробной био- технологии. Получение микробной биомассы. Производство биологиче- ски активных веществ, протеиновых микробио- логических концентратов, аминокислот, витаминов, антибиотиков, фермент- ных препаратов. Пробио- тики. Имобилизованные ферменты. Основные ме- тоды иммобилизации. Химические конструкции при иммобилизации фер- ментов. Носители и их характеристики. Микро- биологическая трансфор-	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	мация органических со- единений. Трансформа- ция стероидов, углеводов.					
3	<p>Культивирование клеток животных. Биотехнология в воспроизводстве животных.</p> <p>Технологии, условия и методы культивирования клеток животных. Питательные среды для животных клеток. Продукты, получаемые при культивировании клеток животных. Лекарственные продукты, получаемые при культивировании клеток животных. Выращивание вирусов в культуре клеток. Эксплант, клон, тотипотентность. Гибридизация соматических клеток. Гибридомы, методы их получения и целевые продукты. Производство и использование моноклональных антител в ветеринарии. Криохранение. Сохранение генофонда. Коллекции и банки. Криопротекторы. Технологии криохранения растительных и животных клеток, эмбрионов.</p> <p>Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Культивирование in vitro эмбрионов с/х животных. Методы извлечения эмбрионов. Технология трансплантации эмбрионов. Получение одноплодных близнецов. Создание химерных животных. Клонирование животных путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеи-</p>	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	4	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	рованные яйцеклетки.					
4	Клеточная биотехнология растений Историческая справка. Тотипотентность растительной клетки. Культура каллусных тканей. Культура протопластов. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений. "Стерилизация. Питательные среды. Влияние физических факторов. Методы культивирования изолированных клеток и тканей для получения БАВ". Растения и их культура изолированных клеток и тканей как промышленный источник БАВ. Культура изолированных клеток и тканей. Промышленное производство БАВ из культуры клеток. Подготовка среды для культивирования продуцента и посевного материала (первая стадия) Биосинтез БАВ (вторая стадия, главная ферментация) Суспензионное культивирование для биосинтеза БАВ. Твердофазная ферментация для биосинтеза БАВ. Выделение и очистка БАВ и получение готовой продукции (третья стадия).	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	10
5	Основы молекулярной биотехнологии Центральная догма молекулярной биологии. Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты и комплексы, участвующие	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5		2	4	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	<p>в процессах репликация, транскрипция и трансляции. Ферменты генной инженерии. Рестриктирующие эндонуклеазы (рестриктазы) и их применение. Рестриктазы, дающие фрагменты ДНК с тупыми и липкими концами. Лигаза, получение с ее помощью рекомбинантной ДНК. Получение инсулина. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).</p> <p>Преимущества генов, полученных с помощью ревертазы: отсутствие интронов, пути обогащения популяции мРНК необходимыми копиями генов. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК. Векторы генной инженерии. Плазмиды, вирусы и космиды в качестве векторов. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.</p> <p>Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Иммуноферментный анализ (ИФА). Понятие биомаркера.</p> <p>Использование этих методов для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных.</p> <p>Определение нуклеотидной последовательности ДНК.</p>					

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК. Общая схема получения трансгенных организмов.					
6	Экологическая биотехнология. Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы биодegradации органических соединений. Получение биогаза. Аммонификация и нитрификация. Биохимия и микробиология этих процессов. Биоконверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов.	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	4	15
Итого				12	20	75

* проводится на базе учебно-опытного хозяйства

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
1	Введение. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности. История развития предмета и новейшая биотехнология. Основные	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	1	20

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии. Генетика, биохимия, молекулярная биология, биофизика как научная основа современной биотехнологии. Роль биотехнологии в жизни человека.					
2	Микробиологическая биотехнология. Микроорганизмы как объект биотехнологического производства. Биотехнология микробного биосинтеза. Культивирование микроорганизмов, селекция Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный методы. Ферментёры: назначение, устройство, принцип работы. Основные субстраты для микробной биотехнологии. Получение микробной биомассы. Производство биологически активных веществ, протеиновых микробиологических концентратов, аминокислот, витаминов, антибиотиков, ферментных препаратов. Пробиотики. Имобилизованные ферменты. Основные методы иммобилизации. Химические конструкции при иммобилизации ферментов. Носители и их характеристики. Микробиологическая трансформация органических соединений. Трансформа-	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	1	90

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	ция стероидов, углеводов.					
3	<p>Культивирование клеток животных. Биотехнология в воспроизводстве животных.</p> <p>Технологии, условия и методы культивирования клеток животных. Питательные среды для животных клеток. Продукты, получаемые при культивировании клеток животных. Лекарственные продукты, получаемые при культивировании клеток животных. Выращивание вирусов в культуре клеток. Эксплант, клон, тотипотентность. Гибридизация соматических клеток. Гибридомы, методы их получения и целевые продукты. Производство и использование моноклональных антител в ветеринарии. Криохранение. Сохранение генофонда. Коллекции и банки. Криопротекторы. Технологии криохранения растительных и животных клеток, эмбрионов.</p> <p>Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Культивирование in vitro эмбрионов с/х животных. Методы извлечения эмбрионов. Технология трансплантации эмбрионов. Получение одноплодных близнецов. Создание химерных животных. Клонирование животных путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеированные яйцеклетки.</p>	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	1	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
4	Клеточная биотехнология растений Историческая справка. Тотипотентность растительной клетки. Культура каллусных тканей. Культура протопластов. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений. "Стерилизация. Питательные среды. Влияние физических факторов. Методы культивирования изолированных клеток и тканей для получения БАВ". Растения и их культура изолированных клеток и тканей как промышленный источник БАВ. Культура изолированных клеток и тканей. Промышленное производство БАВ из культуры клеток. Подготовка среды для культивирования продуцента и посевного материала (первая стадия) Биосинтез БАВ (вторая стадия, главная ферментация) Суспензионное культивирование для биосинтеза БАВ. Твердофазная ферментация для биосинтеза БАВ. Выделение и очистка БАВ и получение готовой продукции (третья стадия).	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	10
5	Основы молекулярной биотехнологии Центральная догма молекулярной биологии. Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты и комплексы, участвующие в процессах репликация, транскрипция и трансляция.	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5		1	2	11

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	<p>ции. Ферменты генной инженерии. Рестриктирующие эндонуклеазы (рестриктазы) и их применение. Рестриктазы, дающие фрагменты ДНК с тупыми и липкими концами. Лигаза, получение с ее помощью рекомбинантной ДНК. Получение инсулина. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).</p> <p>Преимущества генов, полученных с помощью ревертазы: отсутствие интронов, пути обогащения популяции мРНК необходимыми копиями генов. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК. Векторы генной инженерии. Плазмиды, вирусы и космиды в качестве векторов. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.</p> <p>Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Иммуноферментный анализ (ИФА). Понятие биомаркера.</p> <p>Использование этих методов для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных.</p> <p>Определение нуклеотидной последовательности ДНК. Банки генов, полученные на основе рестрикционных</p>					

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК. Общая схема получения трансгенных организмов.					
6	Экологическая биотехнология. Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы биодegradации органических соединений. Получение биогаза. Аммонификация и нитрификация. Биохимия и микробиология этих процессов. Биоконверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов.	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	1	20
Итого				8	8	91

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1 Биотехнология трансгенных растений: метод. указания по семинарским занятиям / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано– Краснодар : КубГАУ, 2020. – 28 с.

2 Биотехнология трансгенных растений: метод. указания по самостоятельной работе / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано– Краснодар : КубГАУ, 2020. – 24 с.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
2	История и философия науки
1	История науки
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
2, 4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и	

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
2	История и философия науки
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Философия науки
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
2	История и философия науки
1	История науки
2	Философия науки
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
1	Иностранный язык
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	История и философия науки

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
1	Иностранный язык
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	История и философия науки
2	Философия науки
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Основы педагогики и психологии
3	Планирование развития карьеры и личности
3	Самоменеджмент. Управление временем
3	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
4	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий					
Знать: Методы и подходы к самостоятельному осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Фрагментарные представления о методах и подходах к самостоятельному осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Неполные представления о методах и подходах к самостоятельному осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах и подходах к самостоятельному осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Сформированные систематические представления о методах и подходах к самостоятельному осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Кейс-задание, рубежная контрольная работа доклады, зачет с оценкой
Уметь: Использовать методы и подходы позволяющие самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей	Уметь использовать методы и подходы позволяющие самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей	Фрагментарное использование методов и подходов позволяющие самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей	Несистематическое использование методов и подходов позволяющие самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов и подходов позволяющие, самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность	

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	нальной обла- сти с использо- ванием совре- менных мето- дов исследова- ния и инфор- мационно- коммуникаци- онных техно- логий	ность в соот- ветствующей профессио- нальной обла- сти с использо- ванием совре- менных мето- дов исследова- ния и информа- ционно- коммуникаци- онных техноло- гий	
Владеть: способно- стью само- стоятельно осуществ- лять научно- исследова- тельскую де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	Отсутствие способности самостоя- тельно осу- ществлять научно- исследова- тельскую де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	Фрагментар- ное владение способно- стью само- стоятельно осуществ- лять научно- исследова- тельскую де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	В целом успешное, но несистемати- ческое владе- ние способно- стью самостоя- тельно осу- ществлять научно- исследователь- скую деятель- ность в соот- ветствующей профессио- нальной обла- сти с использо- ванием совре- менных мето- дов исследова- ния и инфор- мационно- коммуникаци- онных техно- логий	Успешное и си- стематическое владение спо- собностью са- мостоятельно осуществлять научно- исследователь- скую деятель- ность в соот- ветствующей профессио- нальной обла- сти с использо- ванием совре- менных мето- дов исследова- ния и информа- ционно- коммуникаци- онных техноло- гий	
ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки					
Знать: мето- ды и подхо- ды профес- сиональной эксплуатации современно- го биотехно- логического оборудова-	Фрагментар- ные пред- ставления о методах и подходах к профессио- нальной экс- плуатации современно-	Неполные представле- ния о мето- дах и подхо- дах к про- фессиональ- ной эксплуа- тации совре- менного био-	Сформирован- ные, но содер- жащие отдель- ные пробелы представления о методах и подходах к профессио- нальной экс-	Сформирован- ные системати- ческие пред- ставления о ме- тодах и подхо- дах к профес- сиональной эксплуатации современного	Кейс- задание, рубежная контроль- ная работа доклады, зачет с оценкой

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ния и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	го биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	технологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	плуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	
Уметь: профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование и научные приборы в соответствии с направлением подготовки	Фрагментарное использование методов и подходов к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Несистематическое использование методов и подходов к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о применении методов и подходов к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Сформированные систематические представления о применении и профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	
Владеть: методами и подходами профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Отсутствие навыков владения методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Фрагментарное владение методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	В целом успешное, но несистематическое владение методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Успешное и систематическое владение методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК 5 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и лич- ностного развития					
Знать мето- ды и подхо- ды к плани- рования и решению за- дач соб- ственного профессио- нального и личностного развития	Фрагментар- ные пред- ставления о методах и подходах к планирова- нию и реше- нию задач собственного профессио- нального и личностного развития	Иметь не- полные представле- ния о про- фессиональ- ной методам и подходам к планирова- нию и реше- нию задач собственного профессио- нального и личностного развития	Сформирован- ные, но содер- жащие отдель- ные пробелы представления о методах и подходах к планирование и решению за- дач собствен- ного профес- сионального и личностного развития	Сформирован- ные глубокие систематиче- ские представ- ления о мето- дах и подходах к планирова- нию и решению задач собствен- ного професси- онального и личностного развития	Кейс- задание, рубежная контроль- ная работа доклады, зачет с оценкой
Уметь пла- нировать и решать зада- чи собствен- ного профес- сионального и личностно- го развития	Фрагмента- рное уме- нию плани- ровать и ре- шать задачи собственного профессио- нального и личностного развития	Несистема- тическое ис- пользование методов и подходов планировать и решать за- дачи соб- ственного профессио- нального и личностного развития	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы уме- ний планиро- вать и решать задачи соб- ственного профессио- нального и личностного развития	Сформирован- ное умение ис- пользования планировать и решать задачи собственного профессио- нального и личностного развития	
Владеть способно- стью плани- ровать и ре- шать задачи собственного профессио- нального и личностного развития	Отсутствие навыков пла- нировать и решать зада- чи собствен- ного профес- сионального и личностно- го развития	Фрагментар- ное владение навыками планировать и решать за- дачи соб- ственного профессио- нального и личностного развития	В целом успешное, но несистемати- ческое владе- ние навыками планировать и решать задачи собственного профессио- нального и личностного развития	Успешное и си- стематическое владение навы- ками планиро- вать и решать задачи соб- ственного про- фессионального и личностного развития	
УК-1 – Способность к критическому анализу и оценке современных научных до- стижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и прак- тических задач, в том числе в междисциплинарных областях;					
Знать особен-	Фрагментарные	Иметь непол-	Сформированные,	Сформированные	Кейс-

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ности критиче- ского анализа и оценке совре- менных науч- ных достиже- ний, генериро- вания новых идей при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	представления о особенностях критического анализа и оцен- ке современных научных до- стижений, гене- рирования но- вых идей при решении иссле- довательских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	ные представ- ления о крити- ческом анализе и оценке совре- менных науч- ных достиже- ний, генериро- вания новых идей при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	но содержащие отдельные пробелы представления о особенностях критического анализа и оценке современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	глубокие система- тические представ- ления о особенно- стях критического анализа и оценке современных научных достиже- ний, генерирова- ния новых идей при решении ис- следовательских и практических за- дач, в том числе в междисциплинар- ных областях	задание, рубежная контроль- ная работа доклады, зачет с оценкой
Уметь критиче- ски анализиро- вать и оцени- вать современ- ные научные достижения, генерировать новые идеи при решении иссле- довательских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	Уметь фрагмен- тарно использо- вать критически анализировать и оценивать со- временные научные дости- жения, генери- ровать новые идеи при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	Несистематиче- ское использо- вание критиче- ский анализ и оценка совре- менных науч- ных достиже- ний, генерация новых идей при решении иссле- довательских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	В целом успеш- ное, но содержа- щее отдельные пробелы умений использования критически анали- зировать и оцени- вать современные научные достиже- ния, генерировать новые идеи при решении исследо- вательских и практических за- дач, в том числе в междисциплинар- ных областях	Сформированное умение ис- пользования кри- тически анализи- ровать и оценивать современные научные достиже- ния, генерировать новые идеи при решении исследо- вательских и прак- тических задач, в том числе в меж- дисциплинарных областях	
Владеть мето- дами к критиче- ского анализа и оценки совре- менных науч- ных достиже- ний, генериро- вания новых идей при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	Отсутствие навыков в ме- тодов критиче- ского анализа и оценки совре- менных науч- ных достиже- ний, генериро- вания новых идей при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	Фрагментарное владение навы- ками в метода- ми критическо- го анализа и оценки совре- менных науч- ных достиже- ний, генериро- вания новых идей при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	В целом успеш- ное, но несисте- матическое владе- ние методами критического ана- лиза и оценки со- временных науч- ных достижений, генерирования новых идей при решении исследо- вательских и практических за- дач, в том числе в междисциплинар- ных областях	Успешное и систе- матическое владе- ние навыками в методами критиче- ского анализа и оценки современ- ных научных до- стижений, генери- рования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисципли- нарных областях	
УК-2 – Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;					
Знать особен- ности проекти-	Фрагментарные представления о	Иметь непол- ные представ-	Сформированные, но содержащие	Сформированные глубокие система-	Кейс-

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
рования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	особенностях проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	ления о особенностях проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	отдельные пробелы представления о особенностях проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	тические представления о особенностях проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	задание, рубежная контрольная работа доклады, зачет с оценкой
Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Уметь фрагментарно использовать Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Несистематическое использование Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения использования Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Сформированное умение использования Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	
Владеть способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Отсутствие навыков в способности проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Фрагментарное владение навыками в способности проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	В целом успешное, но несистематическое владение способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Успешное и систематическое владение навыками в способности проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследо- вательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;					
Знать особен- ности работы российских и международных исследователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Фрагментарные представления о особенности работы россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Иметь непол- ные представ- ления о профес- сиональной особенности работы россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о особенности работы россий- ских и междуна- родных исследо- вательских кол- лективов по ре- шению научных и научно- образовательных задач	Сформированные глубокие система- тические представ- ления о особенно- сти работы рос- сийских и между- народных исследо- вательских коллек- тивов по решению научных и научно- образовательных задач	Кейс- задание, рубежная контроль- ная работа доклады, зачет с оценкой
Уметь участво- вать в работе российских и международных исследователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Уметь фрагмен- тарно использо- вать Уметь участвовать в работе россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Несистематиче- ское использо- вание Уметь участвовать в работе россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	В целом успеш- ное, но содержа- щее отдельные пробелы умений использования Уметь участвовать в работе россий- ских и междуна- родных исследо- вательских кол- лективов по ре- шению научных и научно- образовательных задач	Сформированное умение ис- пользования Уметь участвовать в ра- боте российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно- образовательных задач	
Владеть спо- собностью участвовать в работе россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Отсутствие навыков в спо- собностью участвовать в работе россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Фрагментарное владение навы- ками в способ- ностью участ- вовать в работе российских и международных исследователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	В целом успеш- ное, но несисте- матическое владе- ние способностью участвовать в ра- боте российских и международных исследователь- ских коллективов по решению науч- ных и научно- образовательных задач	Успешное и систе- матическое владе- ние навыками в способностью участвовать в ра- боте российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно- образовательных задач	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль

Компетенции: УК-1 – Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; УК-2 – Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; УК-5 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития. ОПК-1 – Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; ПК 1– Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки.

Доклады и кейс-задания носят мультипликативный характер и позволяют освоить следующие компетенции: ОПК-1; ПК-1; УК-1; УК-2; УК-3; УК-5

Доклады

Подготовка доклада – это вид самостоятельной работы по заданию преподавателя, заключающийся в подборе материалов из различных источников по выбранной теме. В докладе излагаются концепции, разные позиции в исследовании какой-либо проблемы.

Задачи:

1. Формирование умений самостоятельной работы аспирантов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования;
4. Развитие навыков устной профессиональной речи.

Рекомендуемая тематика докладов по курсу:

1. Развитие сельскохозяйственной биотехнологии в Краснодарском крае.
2. Популяризация биотехнологических производств.

3. Преимущества и недостатки биологических средств защиты растений и удобрений
4. Биотехнологические приемы в быту.

Кейс-задания

Тема: Микробиологическая биотехнология

Кейс-задание № 1

Компания «КоКон» необходимо принять решение о выборе субстратов для культивирования кормовых дрожжей из наиболее доступных в условиях Краснодарского края материалов.

Общая ситуация: технолог предприятия получил задание на разработку проекта цеха по выращиванию кормовых дрожжей для выработки белковой добавки. Для успешной реализации готовой продукции (комбикорма) в условиях современного рынка кормов предъявляются повышенные требования к качеству продукта, как по содержанию белка, так и по содержанию витаминов.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные компоненты питательных сред для микроорганизмов.
2. От чего зависит состав питательных сред для дрожжей.
3. Оцените наиболее важные параметр при производстве дрожжей, влияющий на выход и пищевую ценность готовой продукции.
4. Какими методами можно оценить эффективность предложенных питательных сред.

Задание к кейсу: Предложите 3 варианта искусственных сред для выращивания дрожжей.

Рубежная контрольная работа

Подготовить развернутый ответ

1. Морфогенные культуры клеток и регенерация растений.
2. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека.
3. Органогенез растений IN VITRO и технологии на его основе.
4. Основные направления генной и клеточной инженерии.
5. Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным генетическая комплементация.
6. Парасексуальное и половое скрещивание с использованием изолированных клеток.
7. Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл. Дифференцирующий эффект цитоплазмы.
8. Перспективы развития клеточной инженерии для теории и практического применения.
9. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
10. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).

11. Получение клеточных фрагментов (цитопластов, кариопластов, капель цитоплазмы и др.) и особенности их использования в клеточной инженерии. Энуклеация клеток. Особенности строения клеточных гибридов.

12. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.

13. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.

14. Предмет генной инженерии, ее задачи и возможности.

15. Расшифровка генетического кода.

16. Регистрация и использование сортов с.-х. культур, созданных методами генной инженерии.

Для промежуточного контроля по компетенциям: УК-1 – Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; УК-2 – Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; УК-5 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития. ОПК-1 – Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; ПК 1– Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки

Вопросы к зачету носят мультипликативный характер и позволяют освоить следующие компетенции: ОПК-1; ПК-1; УК-1; УК-2; УК-3; УК-5

Практические задания для зачёта с оценкой

1. Системы генетической трансформации растений

Проанализируйте особенности и ограничения различных методов трансформации растений

2. Направления трансгенеза растений

Проанализируйте ключевую разницу между подходами к созданию ГМ растений различными методами

3. Экспертиза безопасности трансгенных сортов.

Проанализируйте подходы к диагностике трансгенных сортов. Укажите основные особенности и условия их применения.

4. Трансгенные растения и современное общество.

Проанализируйте этические и профессиональные проблемы, стоящие перед биотехнологом в современном обществе

Вопросы на зачет с оценкой

17. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК.
18. Биотехнологии на основе изолированных протопластов. Выделение, культивирование и использование протопластов. Способы фракционирования клеток и протопластов.
19. Векторы генной инженерии для бактерий.
20. Векторы генной инженерии для растений.
21. Гибридизация соматических клеток как основа клеточной инженерии. Возможности и ограничения метода гибридизации клеток.
22. Гибридомы - история открытия, способы получения и культивирования.
23. Гибридомы. Производство и использование моноклональных анти-тел в зоотехнологии.
24. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК.
25. Иммуноферментный анализ (ИФА).
26. История и перспективы развития клеточных биотехнологий.
27. Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции форм растений.
28. Клеточные технологии и клеточная селекция.
29. Клонирование высших организмов. Технологии и биоэтика.
30. Культуры клеток высших организмов и их использование.
31. Логика становления клеточных технологий как неотъемлемой части современной биотехнологии. Экономические, коммерческие и правовые аспекты развития клеточных биотехнологий. Клеточные технологии и рынок.
32. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
33. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
34. Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе ретровирусов.
35. Методы генетической трансформации растений с использованием клеточных технологий.
36. Методы гибридизации клеток. Механизмы слияния клеток и объединения их геномов.

37. Методы селекции парасексуальных гибридов (механическая изоляция, инаktivация биохимическими ядами и облучением, физиологическая комплементация, генетическая комплементация).
38. Морфогенные культуры клеток и регенерация растений.
39. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека.
40. Органогенез растений IN VITRO и технологии на его основе.
41. Основные направления генной и клеточной инженерии.
42. Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным генетическая комплементация.
43. Парасексуальное и половое скрещивание с использованием изолированных клеток.
44. Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл. Дифференцирующий эффект цитоплазмы.
45. Перспективы развития клеточной инженерии для теории и практического применения.
46. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
47. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
48. Получение клеточных фрагментов (цитопластов, кариопластов, капель цитоплазмы и др.) и особенности их использования в клеточной инженерии. Энуклеация клеток. Особенности строения клеточных гибридов.
49. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
50. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.
51. Предмет генной инженерии, ее задачи и возможности.
52. Расшифровка генетического кода.
53. Регистрация и использование сортов с.-х. культур, созданных методами генной инженерии.
54. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).
55. Соматический эмбриогенез, регенерация растений и их использование.
56. Сохранение генофонда организмов (коллекции и генные банки). Банки зародышевой плазмы и проблема сохранения биоразнообразия.
57. Стратегия использования трансгенных животных, продуцирующих биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.
58. Структура генов прокариот и эукариот.
59. Сущность и задачи генетической инженерии.

60. Теоретические и технологические предпосылки конструирования и использования искусственных аналогов клеток.

61. Типы гибридных клеток. Понятие о гетерокарионах, дикарионах, синкарионах. Гибридные и реконструированные клетки.

62. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.

63. Тотипотентность соматических и половых клеток и ее значение для получения гибридных организмов.

64. Трансгенные организмы и способы их создания.

65. Ферменты генной инженерии.

66. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.

67. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической информации в клетке.

68. Явление соматоклональной изменчивости и его использование в практике.

.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.4.1 Критерии оценки кейс-задания

Критериями оценки кейс-задания являются: полнота и правильность выполнения заданий; точность и аккуратность представленных схем условиям, описанным в кейсе; аргументация своей позиции при ответе на вопросы; участие в дискуссии; четкость и логика устного выступления, грамотность речи; наличие и качество презентации

«Зачтено» ставится в тех случаях, когда студент демонстрирует сформированные систематические знания, а также содержащие отдельные пробелы знания, либо неполные знания по изучаемому предмету.

«Не зачтено» в тех случаях, когда студент демонстрирует фрагментарные знания по изучаемому предмету либо показывает полное отсутствие знаний по предмету.

7.4.2 Критерии оценки доклада

Доклад - это письменное или устное сообщение, на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных работ или разработок, по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих большое значение для теории науки и практического применения, представляет собой обобщенное изложение результатов проведенных исследований, экспериментов и разработок,

известных широкому кругу специалистов в отрасли научных знаний. Сопровождается презентацией материала.

Цель подготовки доклада:

1. сформировать научно-исследовательские навыки и умения у обучающегося;
2. способствовать овладению методами научного познания;
3. освоить навыки публичного выступления;
4. научиться критически мыслить.

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован и включать введение, основную часть, заключение.

Критериями оценки доклада являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения) – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определённого типа по теме или разделу или модулю учебной дисциплины.

Критерии оценки рубежной контрольной работы.

– оценка «зачтено» выставляется обучающемуся в случае полного ответа на все вопросы варианта рубежной контрольной работы, с демонстрацией глубокого знания материала тем вопросов с применением специальной терминологии, решения в полном объеме задачи, а также грамотного изложения материала оформленного в соответствии с требованиями.

– оценка «незачтено» выставляется обучающемуся, не давшему ответ на два вопроса контрольной работы, не решившему в полном объеме практическое

задание, не владеющему терминологией по дисциплине, если выявлено небрежное или неправильное оформление контрольной работы.

7.4.3 Зачет с оценкой

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины. Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет. Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения бакалавров за месяц до сдачи зачета.

Требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Зачет (промежуточная аттестация) выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Зачет не выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

Критерии оценки знаний при проведении зачета с оценкой

Оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), **«незачтено»** - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принци-

пиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. 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>
2. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв ; под редакцией Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-379-02003-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>
3. Нормативно-правовые основы селекции и семеноводства : учебное пособие / А. Н. Березкин, А. М. Малько, Е. Л. Минина [и др.]. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-2303-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112766>

Дополнительная учебная литература

1. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / В. С. Анохина, О. Г. Бабак, Д. П. Бажанов [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск : Белорусская наука, 2012. — 490 с. — ISBN 978-985-08-1392-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29441.html>
2. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 654 с. — ISBN 978-985-08-1791-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29578.html>
3. Долгих, С. Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений : учебное пособие / С. Г. Долгих. — Алматы : Нур-Принт, 2014. — 141 с. — ISBN 978-601-278-045-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67169.html>

4. Долгов, В. С. Интродукция растений и животных — основа селекции : учебник / В. С. Долгов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3490-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115502>
5. Генетические основы селекции растений. Частная генетика растений. Том 2 : монография / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева, В. А. Ленеш [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск : Белорусская наука, 2013. — 579 с. — ISBN 978-985-08-1127-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/12296.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

— Классическая и молекулярная биология <http://molbiol.ru/>

— Коммерческая биотехнология <http://cbio.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1 Биотехнология трансгенных растений: метод. указания по семинарским занятиям / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано— Краснодар : КубГАУ, 2019. – 28 с.

2 Биотехнология трансгенных растений: метод. указания по самостоятельной работе / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано— Краснодар : КубГАУ, 2019. – 24 с.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	Полнотекстовая база научной информации	Универсальная	http://www.sciencedirect.com/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Универсальная	http://window.edu.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
-------	--	--	--

1	Биотехнология трансгенных растений	<p>Помещение №010 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 82,6 м²; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №416 ЗОО, посадочных мест — 117; площадь — 98,2 м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1 м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования.</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 1 шт.; анализатор — 2 шт.; кондуктометр — 2 шт.; дозатор — 8 шт.; иономер — 2 шт.; стол лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 2 шт.; мфу — 1 шт.; проектор — 2 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 25 шт.).</p> <p>Помещение №01 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 130,9 м²; Учебно-инновационный биохимический комплекс (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) .</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13
---	------------------------------------	--	---

		<p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.; пресс — 1 шт.; шкаф лабораторный — 3 шт.; анализатор — 2 шт.; дистиллятор — 1 шт.; пурка — 3 шт.; набор лабораторный — 7 шт.; стенд лабораторный — 6 шт.; тестомесилка — 2 шт.; термоштанга — 2 шт.; насос — 1 шт.; диафаноскоп — 4 шт.; калориметр — 1 шт.; термостат — 1 шт.); технические средства обучения (телевизор — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №02 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 52,5 м²; Учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) .</p> <p>холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.; измеритель — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; дозатор — 1 шт.; иономер — 2 шт.; центрифуга — 1 шт.; стол лабораторный — 2 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.; калориметр — 1 шт.; колбонагреватель — 2 шт.); технические средства обучения (ибп — 1 шт.; телевизор — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p>	
2	Биотехнология трансгенных растений	<p>Помещение №325 ЗОО, посадочных мест — 16; площадь — 21,1 м²; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>машинка пишущая — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; технические средства обучения (принтер — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office; специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотр-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13

		ренное в рабочей программе специализированная мебель (учебная мебель).	
3	Биотехнология трансгенных растений	<p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41м²; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе; специализированная мебель (учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Биотехнология трансгенных растений» – формирование научного мировоззрения о фундаментальных основах биотехнологии, о многообразии биотехнологических приёмов и методов получения биологически активных соединений, конструирования новых биологических веществ, а также создания новых активных форм организмов, отсутствующих в природе (гибридные молекулы), пониманию клеточных технологий, биотехнологического синтеза веществ и биоконверсии отходов с/х производства.

Задачи дисциплины:

- Изучить основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции.
- Изучить новейшие тенденции биотехнологии сельскохозяйственной продукции.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 – Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 – Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-5 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

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

ПК 1– Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки.

3 Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры

«Биотехнология трансгенных растений» является дисциплиной факультативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 06.06.01 «Биологические науки», направленность «Биотехнология (в том числе бионанотехнология)»

4 Объем дисциплины (108 часа, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	33	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	32	16
— лекции	12	8
— семинары	20	8
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
Самостоятельная работа	75	91
в том числе:		
— прочие виды самостоятельной работы	75	91
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет с оценкой
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоятельная работа
1	Введение. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности. История развития пред-	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2	4	2	4	20

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	мета и новейшая биотех- нология. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии. Генетика, биохимия, молекулярная биология, биофизика как научная основа совре- менной биотехнологии. Роль биотехнологии в жизни человека.	УК-3 УК-5				
2	Микробиологическая биотехнология. Микроорганизмы как объект биотехнологиче- ского производства. Био- технология микробного биосинтеза. Культивиро- вание микроорганизмов, селекция Способы куль- тивирования микроорга- низмов: глубинный и по- верхностный методы. Ферментёры: назначение, устройство, принцип ра- боты. Основные субстра- ты для микробной био- технологии. Получение микробной биомассы. Производство биологиче- ски активных веществ, протеиновых микробио- логических концентратов, аминокислот, витаминов, антибиотиков, фермент- ных препаратов. Пробио- тики. Имобилизованные ферменты. Основные ме- тоды иммобилизации. Химические конструкции при иммобилизации фер- ментов. Носители и их характеристики. Микро- биологическая трансфор-	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	мация органических соединений. Трансформация стероидов, углеводов.					
3	<p>Культивирование клеток животных. Биотехнология в воспроизводстве животных.</p> <p>Технологии, условия и методы культивирования клеток животных. Питательные среды для животных клеток. Продукты, получаемые при культивировании клеток животных. Лекарственные продукты, получаемые при культивировании клеток животных. Выращивание вирусов в культуре клеток. Эксплант, клон, тотипотентность. Гибридизация соматических клеток. Гибридомы, методы их получения и целевые продукты. Производство и использование моноклональных антител в ветеринарии. Криохранение. Сохранение генофонда. Коллекции и банки. Криопротекторы. Технологии криохранения растительных и животных клеток, эмбрионов.</p> <p>Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Культивирование in vitro эмбрионов с/х животных. Методы извлечения эмбрионов. Технология трансплантации эмбрионов. Получение одноплодных близнецов. Создание химерных животных. Клонирование животных путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеи-</p>	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	4	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	рованные яйцеклетки.					
4	Клеточная биотехнология растений Историческая справка. Тотипотентность растительной клетки. Культура каллусных тканей. Культура протопластов. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений. "Стерилизация. Питательные среды. Влияние физических факторов. Методы культивирования изолированных клеток и тканей для получения БАВ". Растения и их культура изолированных клеток и тканей как промышленный источник БАВ. Культура изолированных клеток и тканей. Промышленное производство БАВ из культуры клеток. Подготовка среды для культивирования продуцента и посевного материала (первая стадия) Биосинтез БАВ (вторая стадия, главная ферментация) Суспензионное культивирование для биосинтеза БАВ. Твердофазная ферментация для биосинтеза БАВ. Выделение и очистка БАВ и получение готовой продукции (третья стадия).	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	10
5	Основы молекулярной биотехнологии Центральная догма молекулярной биологии. Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты и комплексы, участвующие	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5		2	4	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	<p>в процессах репликация, транскрипция и трансляции. Ферменты генной инженерии. Рестриктирующие эндонуклеазы (рестриктазы) и их применение. Рестриктазы, дающие фрагменты ДНК с тупыми и липкими концами. Лигаза, получение с ее помощью рекомбинантной ДНК. Получение инсулина. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).</p> <p>Преимущества генов, полученных с помощью ревертазы: отсутствие интронов, пути обогащения популяции мРНК необходимыми копиями генов. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК. Векторы генной инженерии. Плазмиды, вирусы и космиды в качестве векторов. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.</p> <p>Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Иммуноферментный анализ (ИФА). Понятие биомаркера.</p> <p>Использование этих методов для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных.</p> <p>Определение нуклеотидной последовательности ДНК.</p>					

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК. Общая схема получения трансгенных организмов.					
6	Экологическая биотехнология. Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы биодегradации органических соединений. Получение биогаза. Аммонификация и нитрификация. Биохимия и микробиология этих процессов. Биоконверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов.	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	4	15
Итого				12	20	75

* проводится на базе учебно-опытного хозяйства

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
1	Введение. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности. История развития предмета и новейшая биотехнология. Основные	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	1	20

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии. Генетика, биохимия, молекулярная биология, биофизика как научная основа современной биотехнологии. Роль биотехнологии в жизни человека.					
2	Микробиологическая биотехнология. Микроорганизмы как объект биотехнологического производства. Биотехнология микробного биосинтеза. Культивирование микроорганизмов, селекция Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный методы. Ферментёры: назначение, устройство, принцип работы. Основные субстраты для микробной биотехнологии. Получение микробной биомассы. Производство биологически активных веществ, протеиновых микробиологических концентратов, аминокислот, витаминов, антибиотиков, ферментных препаратов. Пробиотики. Иммуобилизованные ферменты. Основные методы иммуобилизации. Химические конструкции при иммуобилизации ферментов. Носители и их характеристики. Микробиологическая трансформация органических соединений. Трансформа-	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	1	90

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	ция стероидов, углеводов.					
3	<p>Культивирование клеток животных. Биотехнология в воспроизводстве животных.</p> <p>Технологии, условия и методы культивирования клеток животных. Питательные среды для животных клеток. Продукты, получаемые при культивировании клеток животных. Лекарственные продукты, получаемые при культивировании клеток животных. Выращивание вирусов в культуре клеток. Эксплант, клон, тотипотентность. Гибридизация соматических клеток. Гибридомы, методы их получения и целевые продукты. Производство и использование моноклональных антител в ветеринарии. Криохранение. Сохранение генофонда. Коллекции и банки. Криопротекторы. Технологии криохранения растительных и животных клеток, эмбрионов.</p> <p>Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Культивирование in vitro эмбрионов с/х животных. Методы извлечения эмбрионов. Технология трансплантации эмбрионов. Получение одноплодных близнецов. Создание химерных животных. Клонирование животных путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеированные яйцеклетки.</p>	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	1	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
4	Клеточная биотехнология растений Историческая справка. Тотипотентность растительной клетки. Культура каллусных тканей. Культура протопластов. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений. "Стерилизация. Питательные среды. Влияние физических факторов. Методы культивирования изолированных клеток и тканей для получения БАВ". Растения и их культура изолированных клеток и тканей как промышленный источник БАВ. Культура изолированных клеток и тканей. Промышленное производство БАВ из культуры клеток. Подготовка среды для культивирования продуцента и посевного материала (первая стадия) Биосинтез БАВ (вторая стадия, главная ферментация) Суспензионное культивирование для биосинтеза БАВ. Твердофазная ферментация для биосинтеза БАВ. Выделение и очистка БАВ и получение готовой продукции (третья стадия).	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	10
5	Основы молекулярной биотехнологии Центральная догма молекулярной биологии. Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты и комплексы, участвующие в процессах репликация, транскрипция и трансляция.	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5		1	2	11

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	<p>ции. Ферменты генной инженерии. Рестриктирующие эндонуклеазы (рестриктазы) и их применение. Рестриктазы, дающие фрагменты ДНК с тупыми и липкими концами. Лигаза, получение с ее помощью рекомбинантной ДНК. Получение инсулина. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).</p> <p>Преимущества генов, полученных с помощью ревертазы: отсутствие интронов, пути обогащения популяции мРНК необходимыми копиями генов. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК. Векторы генной инженерии. Плазмиды, вирусы и космиды в качестве векторов. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.</p> <p>Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Иммуноферментный анализ (ИФА). Понятие биомаркера.</p> <p>Использование этих методов для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных.</p> <p>Определение нуклеотидной последовательности ДНК. Банки генов, полученные на основе рестрикционных</p>					

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК. Общая схема получения трансгенных организмов.					
6	Экологическая биотехнология. Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы биодegradации органических соединений. Получение биогаза. Аммонификация и нитрификация. Биохимия и микробиология этих процессов. Биоконверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов.	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	1	20
Итого				8	8	91

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1 Биотехнология трансгенных растений: метод. указания по семинарским занятиям / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано– Краснодар : КубГАУ, 2020. – 28 с.

2 Биотехнология трансгенных растений: метод. указания по самостоятельной работе / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано– Краснодар : КубГАУ, 2020. – 24 с.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
2	История и философия науки
1	История науки
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
2, 4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и	

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
2	История и философия науки
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Философия науки
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
2	История и философия науки
1	История науки
2	Философия науки
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
1	Иностранный язык
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	История и философия науки

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
1	Иностранный язык
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	История и философия науки
2	Философия науки
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Основы педагогики и психологии
3	Планирование развития карьеры и личности
3	Самоменеджмент. Управление временем
3	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
4	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
5,6,7	Научные исследования в семестре концентрированные
1,2,3,4	Научные исследования в семестре рассредоточенные

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую дея- тельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных ме- тодов исследования и информационно-коммуникационных технологий					
Знать: Методы и подходы к самостоя- тельному осущест- влять научно- исследова- тельную де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	Фрагментар- ные пред- ставления о методах и подходах к самостоя- тельному осущест- влять научно- исследова- тельную де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	Неполные представле- ния о мето- дах и подхо- дах к само- стоятельному осущест- влять научно- исследова- тельную де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	Сформирован- ные, но содер- жащие отдель- ные пробелы представления о методах и подходах к са- мостоятельно- му осущест- влять научно- исследователь- скую деятель- ность в соот- ветствующей профессио- нальной обла- сти с использо- ванием совре- менных мето- дов исследова- ния и инфор- мационно- коммуникаци- онных техно- логий	Сформирован- ные системати- ческие пред- ставления о ме- тодах и подхо- дах к самостоя- тельному осущ- ествлять научно- исследователь- скую деятель- ность в соот- ветствующей профессио- нальной обла- сти с использо- ванием совре- менных мето- дов исследова- ния и информа- ционно- коммуникаци- онных техноло- гий	Кейс- задание, рубежная контроль- ная работа доклады, зачет с оценкой
Уметь: Используй- вать методы и подходы позволяю- щие само- стоятельно осущест- влять научно- исследова- тельную де- ятельность в соответству-	Уметь ис- пользовать методы и подходы позволяю- щие само- стоятельно осущест- влять научно- исследова- тельную де- ятельность в соответству-	Фрагментар- ное исполь- зование ме- тодов и под- ходов позво- ляющие са- мостоятельно осущест- влять научно- исследова- тельную де- ятельность в соответству-	Несистемати- ческое исполь- зование мето- дов и подходов позволяющие самостоятель- но осущест- влять научно- исследователь- скую деятель- ность в соот- ветствующей профессио-	В целом успешное, но содержащее от- дельные пробле- мы использова- ние методов и подходов поз- воляющие, са- мостоятельно осущест- влять научно- исследователь- скую деятель-	

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	нальной обла- сти с использо- ванием совре- менных мето- дов исследова- ния и инфор- мационно- коммуникаци- онных техно- логий	ность в соот- ветствующей профессио- нальной обла- сти с использо- ванием совре- менных мето- дов исследова- ния и информа- ционно- коммуникаци- онных техноло- гий	
Владеть: способно- стью само- стоятельно осуществ- лять научно- исследова- тельскую де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	Отсутствие способности самостоя- тельно осу- ществлять научно- исследова- тельскую де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	Фрагментар- ное владение способно- стью само- стоятельно осуществ- лять научно- исследова- тельскую де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ- ной области с использо- ванием со- временных методов ис- следования и информаци- онно- коммуника- ционных технологий	В целом успешное, но несистемати- ческое владе- ние способно- стью самостоя- тельно осу- ществлять научно- исследователь- скую деятель- ность в соот- ветствующей профессио- нальной обла- сти с использо- ванием совре- менных мето- дов исследова- ния и инфор- мационно- коммуникаци- онных техно- логий	Успешное и си- стематическое владение спо- собностью са- мостоятельно осуществлять научно- исследователь- скую деятель- ность в соот- ветствующей профессио- нальной обла- сти с использо- ванием совре- менных мето- дов исследова- ния и информа- ционно- коммуникаци- онных техноло- гий	
ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки					
Знать: мето- ды и подхо- ды профес- сиональной эксплуатации современно- го биотехно- логического оборудова-	Фрагментар- ные пред- ставления о методах и подходах к профессио- нальной экс- плуатации современно-	Неполные представле- ния о мето- дах и подхо- дах к про- фессиональ- ной эксплуа- тации совре- менного био-	Сформирован- ные, но содер- жащие отдель- ные пробелы представления о методах и подходах к профессио- нальной экс-	Сформирован- ные системати- ческие пред- ставления о ме- тодах и подхо- дах к профес- сиональной эксплуатации современного	Кейс- задание, рубежная контроль- ная работа доклады, зачет с оценкой

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ния и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	го биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	технологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	плуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	
Уметь: профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование и научные приборы в соответствии с направлением подготовки	Фрагментарное использование методов и подходов к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Несистематическое использование методов и подходов к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о применении методов и подходов к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Сформированные систематические представления о применении и профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	
Владеть: методами и подходами профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Отсутствие навыков владения методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Фрагментарное владение методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	В целом успешное, но несистематическое владение методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Успешное и систематическое владение методами и подходами к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК 5 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и лич- ностного развития					
Знать мето- ды и подхо- ды к плани- рования и решению за- дач соб- ственного профессио- нального и личностного развития	Фрагментар- ные пред- ставления о методах и подходах к планирова- нию и реше- нию задач собственного профессио- нального и личностного развития	Иметь не- полные представле- ния о про- фессиональ- ной методам и подходам к планирова- нию и реше- нию задач собственного профессио- нального и личностного развития	Сформирован- ные, но содер- жащие отдель- ные пробелы представления о методах и подходах к планирование и решению за- дач собствен- ного профес- сионального и личностного развития	Сформирован- ные глубокие систематиче- ские представ- ления о мето- дах и подходах к планирова- нию и решению задач собствен- ного професси- онального и личностного развития	Кейс- задание, рубежная контроль- ная работа доклады, зачет с оценкой
Уметь пла- нировать и решать зада- чи собствен- ного профес- сионального и личностно- го развития	Фрагмента- рное уме- нию плани- ровать и ре- шать задачи собственного профессио- нального и личностного развития	Несистема- тическое ис- пользование методов и подходов планировать и решать за- дачи соб- ственного профессио- нального и личностного развития	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы уме- ний планиро- вать и решать задачи соб- ственного профессио- нального и личностного развития	Сформирован- ное умение ис- пользования планировать и решать задачи собственного профессио- нального и личностного развития	
Владеть способно- стью плани- ровать и ре- шать задачи собственного профессио- нального и личностного развития	Отсутствие навыков пла- нировать и решать зада- чи собствен- ного профес- сионального и личностно- го развития	Фрагментар- ное владение навыками планировать и решать за- дачи соб- ственного профессио- нального и личностного развития	В целом успешное, но несистемати- ческое владе- ние навыками планировать и решать задачи собственного профессио- нального и личностного развития	Успешное и си- стематическое владение навы- ками планиро- вать и решать задачи соб- ственного про- фессионального и личностного развития	
УК-1 – Способность к критическому анализу и оценке современных научных до- стижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и прак- тических задач, в том числе в междисциплинарных областях;					
Знать особен-	Фрагментарные	Иметь непол-	Сформированные,	Сформированные	Кейс-

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ности критиче- ского анализа и оценке совре- менных науч- ных достиже- ний, генериро- вания новых идей при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	представления о особенностях критического анализа и оцен- ке современных научных до- стижений, гене- рирования но- вых идей при решении иссле- довательских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	ные представ- ления о крити- ческом анализе и оценке совре- менных науч- ных достиже- ний, генериро- вания новых идей при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	но содержащие отдельные пробелы представления о особенностях критического анализа и оценке современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	глубокие система- тические представ- ления о особенно- стях критического анализа и оценке современных научных достиже- ний, генерирова- ния новых идей при решении ис- следовательских и практических за- дач, в том числе в междисциплинар- ных областях	задание, рубежная контроль- ная работа доклады, зачет с оценкой
Уметь критиче- ски анализиро- вать и оцени- вать современ- ные научные достижения, генерировать новые идеи при решении иссле- довательских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	Уметь фрагмен- тарно использо- вать критически анализировать и оценивать со- временные научные дости- жения, генери- ровать новые идеи при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	Несистематиче- ское использо- вание критиче- ский анализ и оценка совре- менных науч- ных достиже- ний, генерация новых идей при решении иссле- довательских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	В целом успеш- ное, но содержа- щее отдельные пробелы умений использования критически анали- зировать и оцени- вать современные научные достиже- ния, генерировать новые идеи при решении исследо- вательских и практических за- дач, в том числе в междисциплинар- ных областях	Сформированное умение ис- пользования кри- тически анализи- ровать и оценивать современные научные достиже- ния, генерировать новые идеи при решении исследо- вательских и прак- тических задач, в том числе в меж- дисциплинарных областях	
Владеть мето- дами к критиче- ского анализа и оценки совре- менных науч- ных достиже- ний, генериро- вания новых идей при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	Отсутствие навыков в ме- тодов критиче- ского анализа и оценки совре- менных науч- ных достиже- ний, генериро- вания новых идей при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	Фрагментарное владение навы- ками в метода- ми критическо- го анализа и оценки совре- менных науч- ных достиже- ний, генериро- вания новых идей при реше- нии исследова- тельских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинар- ных областях	В целом успеш- ное, но несисте- матическое владе- ние методами критического ана- лиза и оценки со- временных науч- ных достижений, генерирования новых идей при решении исследо- вательских и практических за- дач, в том числе в междисциплинар- ных областях	Успешное и систе- матическое владе- ние навыками в методами критиче- ского анализа и оценки современ- ных научных до- стижений, генери- рования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисципли- нарных областях	
УК-2 – Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;					
Знать особен- ности проекти-	Фрагментарные представления о	Иметь непол- ные представ-	Сформированные, но содержащие	Сформированные глубокие система-	Кейс-

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
рования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	особенностях проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	ления о особенностях проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	отдельные пробелы представления о особенностях проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	тические представления о особенностях проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	задание, рубежная контрольная работа доклады, зачет с оценкой
Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Уметь фрагментарно использовать Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Несистематическое использование Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения использования Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Сформированное умение использования Уметь проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	
Владеть способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Отсутствие навыков в способности проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Фрагментарное владение навыками в способности проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	В целом успешное, но несистематическое владение способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Успешное и систематическое владение навыками в способности проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследо- вательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;					
Знать особен- ности работы российских и международных исследователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Фрагментарные представления о особенности работы россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Иметь непол- ные представ- ления о профес- сиональной особенности работы россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о особенности работы россий- ских и междуна- родных исследо- вательских кол- лективов по ре- шению научных и научно- образовательных задач	Сформированные глубокие система- тические представ- ления о особенно- сти работы рос- сийских и между- народных исследо- вательских коллек- тивов по решению научных и научно- образовательных задач	Кейс- задание, рубежная контроль- ная работа доклады, зачет с оценкой
Уметь участво- вать в работе российских и международных исследователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Уметь фрагмен- тарно использо- вать Уметь участвовать в работе россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Несистематиче- ское использо- вание Уметь участвовать в работе россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	В целом успеш- ное, но содержа- щее отдельные пробелы умений использования Уметь участвовать в работе россий- ских и междуна- родных исследо- вательских кол- лективов по ре- шению научных и научно- образовательных задач	Сформированное умение ис- пользования Уметь участвовать в ра- боте российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно- образовательных задач	
Владеть спо- собностью участвовать в работе россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Отсутствие навыков в спо- собностью участвовать в работе россий- ских и между- народных ис- следователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	Фрагментарное владение навы- ками в способ- ностью участ- вовать в работе российских и международных исследователь- ских коллекти- вов по решению научных и научно- образователь- ных задач	В целом успеш- ное, но несисте- матическое владе- ние способностью участвовать в ра- боте российских и международных исследователь- ских коллективов по решению науч- ных и научно- образовательных задач	Успешное и систе- матическое владе- ние навыками в способностью участвовать в ра- боте российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно- образовательных задач	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль

Компетенции: УК-1 – Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; УК-2 – Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; УК-5 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития. ОПК-1 – Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; ПК 1– Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки.

Доклады и кейс-задания носят мультипликативный характер и позволяют освоить следующие компетенции: ОПК-1; ПК-1; УК-1; УК-2; УК-3; УК-5

Доклады

Подготовка доклада – это вид самостоятельной работы по заданию преподавателя, заключающийся в подборе материалов из различных источников по выбранной теме. В докладе излагаются концепции, разные позиции в исследовании какой-либо проблемы.

Задачи:

1. Формирование умений самостоятельной работы аспирантов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования;
4. Развитие навыков устной профессиональной речи.

Рекомендуемая тематика докладов по курсу:

1. Развитие сельскохозяйственной биотехнологии в Краснодарском крае.
2. Популяризация биотехнологических производств.

3. Преимущества и недостатки биологических средств защиты растений и удобрений
4. Биотехнологические приемы в быту.

Кейс-задания

Тема: Микробиологическая биотехнология

Кейс-задание № 1

Компания «КоКон» необходимо принять решение о выборе субстратов для культивирования кормовых дрожжей из наиболее доступных в условиях Краснодарского края материалов.

Общая ситуация: технолог предприятия получил задание на разработку проекта цеха по выращиванию кормовых дрожжей для выработки белковой добавки. Для успешной реализации готовой продукции (комбикорма) в условиях современного рынка кормов предъявляются повышенные требования к качеству продукта, как по содержанию белка, так и по содержанию витаминов.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные компоненты питательных сред для микроорганизмов.
2. От чего зависит состав питательных сред для дрожжей.
3. Оцените наиболее важные параметр при производстве дрожжей, влияющий на выход и пищевую ценность готовой продукции.
4. Какими методами можно оценить эффективность предложенных питательных сред.

Задание к кейсу: Предложите 3 варианта искусственных сред для выращивания дрожжей.

Рубежная контрольная работа

Подготовить развернутый ответ

1. Морфогенные культуры клеток и регенерация растений.
2. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека.
3. Органогенез растений IN VITRO и технологии на его основе.
4. Основные направления генной и клеточной инженерии.
5. Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным генетическая комплементация.
6. Парасексуальное и половое скрещивание с использованием изолированных клеток.
7. Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл. Дифференцирующий эффект цитоплазмы.
8. Перспективы развития клеточной инженерии для теории и практического применения.
9. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
10. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).

11. Получение клеточных фрагментов (цитопластов, кариопластов, капель цитоплазмы и др.) и особенности их использования в клеточной инженерии. Энуклеация клеток. Особенности строения клеточных гибридов.

12. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.

13. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.

14. Предмет генной инженерии, ее задачи и возможности.

15. Расшифровка генетического кода.

16. Регистрация и использование сортов с.-х. культур, созданных методами генной инженерии.

Для промежуточного контроля по компетенциям: УК-1 – Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; УК-2 – Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; УК-5 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития. ОПК-1 – Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; ПК 1– Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки

Вопросы к зачету носят мультипликативный характер и позволяют освоить следующие компетенции: ОПК-1; ПК-1; УК-1; УК-2; УК-3; УК-5

Практические задания для зачёта с оценкой

1. Системы генетической трансформации растений

Проанализируйте особенности и ограничения различных методов трансформации растений

2. Направления трансгенеза растений

Проанализируйте ключевую разницу между подходами к созданию ГМ растений различными методами

3. Экспертиза безопасности трансгенных сортов.

Проанализируйте подходы к диагностике трансгенных сортов. Укажите основные особенности и условия их применения.

4. Трансгенные растения и современное общество.

Проанализируйте этические и профессиональные проблемы, стоящие перед биотехнологом в современном обществе

Вопросы на зачет с оценкой

17. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК.
18. Биотехнологии на основе изолированных протопластов. Выделение, культивирование и использование протопластов. Способы фракционирования клеток и протопластов.
19. Векторы генной инженерии для бактерий.
20. Векторы генной инженерии для растений.
21. Гибридизация соматических клеток как основа клеточной инженерии. Возможности и ограничения метода гибридизации клеток.
22. Гибридомы - история открытия, способы получения и культивирования.
23. Гибридомы. Производство и использование моноклональных анти-тел в зоотехнологии.
24. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК.
25. Иммуноферментный анализ (ИФА).
26. История и перспективы развития клеточных биотехнологий.
27. Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции форм растений.
28. Клеточные технологии и клеточная селекция.
29. Клонирование высших организмов. Технологии и биоэтика.
30. Культуры клеток высших организмов и их использование.
31. Логика становления клеточных технологий как неотъемлемой части современной биотехнологии. Экономические, коммерческие и правовые аспекты развития клеточных биотехнологий. Клеточные технологии и рынок.
32. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
33. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
34. Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе ретровирусов.
35. Методы генетической трансформации растений с использованием клеточных технологий.
36. Методы гибридизации клеток. Механизмы слияния клеток и объединения их геномов.

37. Методы селекции парасексуальных гибридов (механическая изоляция, инаktivация биохимическими ядами и облучением, физиологическая комплементация, генетическая комплементация).
38. Морфогенные культуры клеток и регенерация растений.
39. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека.
40. Органогенез растений IN VITRO и технологии на его основе.
41. Основные направления генной и клеточной инженерии.
42. Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным генетическая комплементация.
43. Парасексуальное и половое скрещивание с использованием изолированных клеток.
44. Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл. Дифференцирующий эффект цитоплазмы.
45. Перспективы развития клеточной инженерии для теории и практического применения.
46. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
47. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
48. Получение клеточных фрагментов (цитопластов, кариопластов, капель цитоплазмы и др.) и особенности их использования в клеточной инженерии. Энуклеация клеток. Особенности строения клеточных гибридов.
49. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
50. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.
51. Предмет генной инженерии, ее задачи и возможности.
52. Расшифровка генетического кода.
53. Регистрация и использование сортов с.-х. культур, созданных методами генной инженерии.
54. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).
55. Соматический эмбриогенез, регенерация растений и их использование.
56. Сохранение генофонда организмов (коллекции и генные банки). Банки зародышевой плазмы и проблема сохранения биоразнообразия.
57. Стратегия использования трансгенных животных, продуцирующих биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.
58. Структура генов прокариот и эукариот.
59. Сущность и задачи генетической инженерии.

60. Теоретические и технологические предпосылки конструирования и использования искусственных аналогов клеток.

61. Типы гибридных клеток. Понятие о гетерокарионах, дикарионах, синкарионах. Гибридные и реконструированные клетки.

62. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.

63. Тотипотентность соматических и половых клеток и ее значение для получения гибридных организмов.

64. Трансгенные организмы и способы их создания.

65. Ферменты генной инженерии.

66. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.

67. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической информации в клетке.

68. Явление соматоклональной изменчивости и его использование в практике.

.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.4.1 Критерии оценки кейс-задания

Критериями оценки кейс-задания являются: полнота и правильность выполнения заданий; точность и аккуратность представленных схем условиям, описанным в кейсе; аргументация своей позиции при ответе на вопросы; участие в дискуссии; четкость и логика устного выступления, грамотность речи; наличие и качество презентации

«Зачтено» ставится в тех случаях, когда студент демонстрирует сформированные систематические знания, а также содержащие отдельные пробелы знания, либо неполные знания по изучаемому предмету.

«Не зачтено» в тех случаях, когда студент демонстрирует фрагментарные знания по изучаемому предмету либо показывает полное отсутствие знаний по предмету.

7.4.2 Критерии оценки доклада

Доклад - это письменное или устное сообщение, на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных работ или разработок, по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих большое значение для теории науки и практического применения, представляет собой обобщенное изложение результатов проведенных исследований, экспериментов и разработок,

известных широкому кругу специалистов в отрасли научных знаний. Сопровождается презентацией материала.

Цель подготовки доклада:

1. сформировать научно-исследовательские навыки и умения у обучающегося;
2. способствовать овладению методами научного познания;
3. освоить навыки публичного выступления;
4. научиться критически мыслить.

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован и включать введение, основную часть, заключение.

Критериями оценки доклада являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения) – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определённого типа по теме или разделу или модулю учебной дисциплины.

Критерии оценки рубежной контрольной работы.

– оценка «зачтено» выставляется обучающемуся в случае полного ответа на все вопросы варианта рубежной контрольной работы, с демонстрацией глубокого знания материала тем вопросов с применением специальной терминологии, решения в полном объеме задачи, а также грамотного изложения материала оформленного в соответствии с требованиями.

– оценка «незачтено» выставляется обучающемуся, не давшему ответ на два вопроса контрольной работы, не решившему в полном объеме практическое

задание, не владеющему терминологией по дисциплине, если выявлено небрежное или неправильное оформление контрольной работы.

7.4.3 Зачет с оценкой

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины. Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет. Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения бакалавров за месяц до сдачи зачета.

Требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Зачет (промежуточная аттестация) выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Зачет не выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

Критерии оценки знаний при проведении зачета с оценкой

Оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), **«незачтено»** - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принци-

пиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. 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>
2. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв ; под редакцией Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-379-02003-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>
3. Нормативно-правовые основы селекции и семеноводства : учебное пособие / А. Н. Березкин, А. М. Малько, Е. Л. Минина [и др.]. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-2303-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112766>

Дополнительная учебная литература

1. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / В. С. Анохина, О. Г. Бабак, Д. П. Бажанов [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск : Белорусская наука, 2012. — 490 с. — ISBN 978-985-08-1392-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29441.html>
2. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 654 с. — ISBN 978-985-08-1791-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29578.html>
3. Долгих, С. Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений : учебное пособие / С. Г. Долгих. — Алматы : Нур-Принт, 2014. — 141 с. — ISBN 978-601-278-045-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67169.html>

4. Долгов, В. С. Интродукция растений и животных — основа селекции : учебник / В. С. Долгов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3490-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115502>
5. Генетические основы селекции растений. Частная генетика растений. Том 2 : монография / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева, В. А. Ленеш [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск : Белорусская наука, 2013. — 579 с. — ISBN 978-985-08-1127-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/12296.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

— Классическая и молекулярная биология <http://molbiol.ru/>

— Коммерческая биотехнология <http://cbio.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1 Биотехнология трансгенных растений: метод. указания по семинарским занятиям / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано— Краснодар : КубГАУ, 2019. – 28 с.

2 Биотехнология трансгенных растений: метод. указания по самостоятельной работе / сост. С. А. Волкова, А. В. Миловано— Краснодар : КубГАУ, 2019. – 24 с.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	Полнотекстовая база научной информации	Универсальная	http://www.sciencedirect.com/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Универсальная	http://window.edu.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
-------	--	--	--

1	Биотехнология трансгенных растений	<p>Помещение №010 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 82,6 м²; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №416 ЗОО, посадочных мест — 117; площадь — 98,2 м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1 м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования.</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 1 шт.; анализатор — 2 шт.; кондуктометр — 2 шт.; дозатор — 8 шт.; иономер — 2 шт.; стол лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 2 шт.; мфу — 1 шт.; проектор — 2 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 25 шт.).</p> <p>Помещение №01 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 130,9 м²; Учебно-инновационный биохимический комплекс (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) .</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13
---	------------------------------------	--	---

		<p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.; пресс — 1 шт.; шкаф лабораторный — 3 шт.; анализатор — 2 шт.; дистиллятор — 1 шт.; пурка — 3 шт.; набор лабораторный — 7 шт.; стенд лабораторный — 6 шт.; тестомесилка — 2 шт.; термоштанга — 2 шт.; насос — 1 шт.; диафаноскоп — 4 шт.; калориметр — 1 шт.; термостат — 1 шт.); технические средства обучения (телевизор — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №02 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 52,5 м²; Учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) .</p> <p>холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.; измеритель — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; дозатор — 1 шт.; иономер — 2 шт.; центрифуга — 1 шт.; стол лабораторный — 2 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.; калориметр — 1 шт.; колбонагреватель — 2 шт.); технические средства обучения (ибп — 1 шт.; телевизор — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p>	
2	Биотехнология трансгенных растений	<p>Помещение №325 ЗОО, посадочных мест — 16; площадь — 21,1 м²; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>машинка пишущая — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; технические средства обучения (принтер — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office; специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотр-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13

		ренное в рабочей программе специализированная мебель (учебная мебель).	
3	Биотехнология трансгенных растений	<p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41м²; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе; специализированная мебель (учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13