

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

«16» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

БИОТЕХНОЛОГИЯ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки
06.06.01 Биологические науки

Направленность
Биотехнология (в том числе бионанотехнология)

Уровень высшего образования
Аспирантура

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2021

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 № 891

Автор:

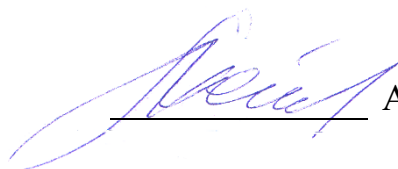
звание, должность



А. И. Петенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики от 16.03.2021 г. № 32

Заведующий кафедрой

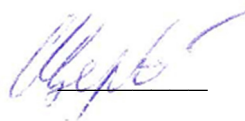


А. И. Петенко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 16.03.2021 № 9

Председатель

методической комиссии



Е. В. Щербакова

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы



А. И. Петенко

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — 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), понимание 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 в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	32	16
— лекции	12	8
— практические (лабораторные)	20	8
— внеаудиторная	1	1
— зачет с оценкой	1	1
— экзамен		
— защита курсовых работ (проектов)		
Самостоятельная работа в том числе:	76	92
— курсовая работа (проект)		
— прочие виды самостоятельной работы	76	59
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты (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	Самостоя- тельная работа
1	Введение. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности. История развития предмета и новейшая биотехнология. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии. Генетика, биохимия, молекулярная биология, биофизика как научная основа современной биотехнологии. Роль биотехнологии в жизни человека.	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	4	4	912
2	Микробиологическая биотехнология. Микроорганизмы как объект биотехнологического производства. Биотехнология микробного биосинтеза. Культивирование микроорганизмов, селекция Способы культивирования микроорганизмов: глубоинный и поверхностный методы. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы. Основные субстраты для микробной биотехнологии. Получение микробной биомассы. Производ-	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	4	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	ство биологически актив- ных веществ, протеино- вых микробиологических концентратов, аминокис- лот, витаминов, антибио- тиков, ферментных пре- паратов. Пробиотики. Имобилизованные фер- менты. Основные методы иммобилизации. Химиче- ские конструкции при иммобилизации фермен- тов. Носители и их харак- теристики. Микробиоло- гическая трансформация органических соедине- ний. Трансформация сте- роидов, углеводов.					
3	Культивирование клеток животных. Биотехноло- гия в воспроизводстве животных. Технологии, условия и методы культи- вирования клеток живот- ных. Питательные среды для животных клеток. Про- дукты, получаемые при культивировании клеток животных. Лекарственные продукты, получаемые при культивировании клеток животных. Выращивание вирусов в культуре клеток. Эксплант, клон, тотипо- тентность. Гибридизация соматических клеток. Ги- бридомы, методы их полу- чения и целевые продукты. Производство и использо- вание моноклональных ан- тител в ветеринарии. Кριο- хранение. Сохранение ге- нофонда. Коллекции и бан- ки. Криопротекторы. Тех- нологии криохранения рас- тительных и животных кле-	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	4	4	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	ток, эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Культивирование in vitro эмбрионов с/х животных. Методы извлечения эмбрионов. Технология трансплантации эмбрионов. Получение однояйцевых близнецов. Создание химерных животных. Клонирование животных путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеированные 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	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	4	6	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	биосинтеза БАВ. Твердо- фазная ферментация для биосинтеза БАВ. Выделе- ние и очистка БАВ и полу- чение готовой продукции (третья стадия).					
5	Основы молекулярной биотехнологии Централь- ная догма молекулярной биологии. Сущность и за- дачи генетической инже- нерии. Ферменты и комплек- сы, участвующие в процес- сах репликация, тран- скрипция и трансляции. Ферменты генной инже- нерии. Рестриктирующие эн- донуклеазы (рестриктазы) и их применение. Рестрикта- зы, дающие фрагменты ДНК с тупыми и липкими концами. Лигаза, получе- ние с ее помощью реком- бинантной ДНК. Получе- ние инсулина. Синтез РНК- зависимой ДНК- полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК). Преимущества ге- нов, полученных с помо- щью ревертазы: отсутствие интронов, пути обогащения популяции мРНК необхо- димыми копиями генов. ДНК-полимераза, ее при- менение для синтеза второй цепи кДНК. Векторы ген- ной инженерии. Плазмиды, вирусы и космиды в каче- стве векторов. Электрофо- рез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения. Рестрикци- онное картирование гено-	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5				12

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	ма. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Иммуно-ферментный анализ (ИФА). Понятие биомаркера. Использование этих методов для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных. Определение нуклеотидной последовательности ДНК. 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 биodeградации 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			13
Итого				12	20	76

* проводится на базе учебно-опытного хозяйства

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основ- ных	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
----------	--	----------------------------	---------	--

	вопросов			Лекции	Семинары (лабораторные занятия)	Самостоя- тельная работа
1	Введение. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности. История развития предмета и новейшая биотехнология. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии. Генетика, биохимия, молекулярная биология, биофизика как научная основа современной биотехнологии. Роль биотехнологии в жизни человека.	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	4	4	45
2	Микробиологическая биотехнология. Микроорганизмы как объект биотехнологического производства. Биотехнология микробного биосинтеза. Культивирование микроорганизмов, селекция Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный методы. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы. Основные субстраты для микробной биотехнологии. Получение мик-	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	4	4	47

№ п/п	Наименование темы с указанием основ- ных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинары (лабораторные занятия)	Самостоя- тельная работа
	робной биомассы. Производство биологически активных веществ, протеиновых микробиологических концентратов, аминокислот, витаминов, антибиотиков, ферментных препаратов. Пробиотики. Иммуобилизованные ферменты. Основные методы иммобилизации. Химические конструкции при иммобилизации ферментов. Носители и их характеристики. Микробиологическая трансформация органических соединений. Трансформация стероидов, углеводов.					
Итого				8	8	92

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биотехнология трансгенных растений» / Волкова С. А., Гнеуш А. Н., Милоvano А. В. - Краснодар: КубГАУ, 2020. – 28 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 самостоятельному осуществлять научно-исследова- тельную деятельность в соответствующей про- фессиональной 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 осуществ- лять 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 осуществ- лять 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 осуществ- лять научно- исследовате- льскую 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 осу- ществлять научно- исследовате- льскую 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, доклады, зачетные вопросы
Уметь: Используй- вать методы и подходы позволяю- щие само- стоятельно осуществ- лять научно- исследова- тельную де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ-	Уметь ис- пользовать методы и подходы позволяю- щие само- стоятельно осуществ- лять научно- исследова- тельную де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ-	Фрагментар- ное исполь- зование ме- тодов и под- ходов позво- ляющие са- мостоятельно осуществ- лять научно- исследова- тельную де- ятельность в соответству- ющей про- фессиональ-	Несистемати- ческое исполь- зование мето- дов и подходов позволяющие самостоятель- но осуществ- лять научно- исследовате- льскую деятель- ность в соот- ветствующей профессио- нальной обла- сти с использо-	В целом успешное, но содержащее от- дельные пробелы использова- ние методов и подходов позво- ляющие, са- мостоятельно осуществлять научно- исследовате- льскую деятель- ность в соот- ветствующей	Кейс- задание

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ванием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
Владеть: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Отсутствие способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Фрагментарное владение способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но несистематическое владение способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Успешное и систематическое владение способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Кейс-задание, доклады, зачетные вопросы
ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки					
Знать: методы и подходы профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	Фрагментарные представления о методах и подходах к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического	Неполные представления о методах и подходах к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудо-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах и подходах к профессиональной эксплуатации современного	Сформированные систематические представления о методах и подходах к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудо-	Кейс-задание, доклады, зачетные вопросы

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ров в соответствии с направлением подготовки	оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	дования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	дования 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	Кейс-задание, доклады, зачетные вопросы
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	Кейс-задание
УК 5 - способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Знать методы и подходы к планированию и решению задач собственного профессионального и личностного развития	Фрагментарные представления о методах и подходах к планированию и решению задач собственного профессионального и личностного развития	Иметь неполные представления о профессиональной методике и подходах к планированию и решению задач собственного профессионального и личностного развития	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах и подходах к планированию и решению задач собственного профессионального и личностного развития	Сформированные глубокие систематические представления о методах и подходах к планированию и решению задач собственного профессионального и личностного развития	Кейс-задание, доклады, зачетные вопросы
Уметь планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Фрагментарное умение планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Несистематическое использование методов и подходов планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Сформированное умение использования планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Кейс-задание, доклады, зачетные вопросы
Владеть способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Отсутствие навыков планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Фрагментарное владение навыками планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	В целом успешное, но несистематическое владение навыками планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Успешное и систематическое владение навыками планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Кейс-задание, доклады, зачетные вопросы

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.

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

1. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК.

2. Биотехнологии на основе изолированных протопластов. Выделение, культивирование и использование протопластов. Способы фракционирования клеток и протопластов.

3. Векторы генной инженерии для бактерий.

4. Векторы генной инженерии для растений.

5. Гибридизация соматических клеток как основа клеточной инженерии. Возможности и ограничения метода гибридизации клеток.

6. Гибридомы - история открытия, способы получения и культивирования.

7. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител в зоотехнологии.

8. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК.

9. Иммуноферментный анализ (ИФА).

10. История и перспективы развития клеточных биотехнологий.

11. Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции форм растений.

12. Клеточные технологии и клеточная селекция.

13. Клонирование высших организмов. Технологии и биоэтика.

14. Культуры клеток высших организмов и их использование.

15. Логика становления клеточных технологий как неотъемлемой части современной биотехнологии. Экономические, коммерческие и правовые аспекты развития клеточных биотехнологий. Клеточные технологии и рынок.

16. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
17. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
18. Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе ретровирусов.
19. Методы генетической трансформации растений с использованием клеточных технологий.
20. Методы гибридизации клеток. Механизмы слияния клеток и объединения их геномов.
21. Методы селекции парасексуальных гибридов (механическая изоляция, инактивация биохимическими ядами и облучением, физиологическая комплементация, генетическая комплементация).
22. Морфогенные культуры клеток и регенерация растений.
23. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека.
24. Органогенез растений IN VITRO и технологии на его основе.
25. Основные направления генной и клеточной инженерии.
26. Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным генетическая комплементация.
27. Парасексуальное и половое скрещивание с использованием изолированных клеток.
28. Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл. Дифференцирующий эффект цитоплазмы.
29. Перспективы развития клеточной инженерии для теории и практического применения.
30. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
31. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
32. Получение клеточных фрагментов (цитопластов, кариопластов, капель цитоплазмы и др.) и особенности их использования в клеточной инженерии. Энуклеация клеток. Особенности строения клеточных гибридов.
33. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
34. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.
35. Предмет генной инженерии, ее задачи и возможности.
36. Расшифровка генетического кода.
37. Регистрация и использование сортов с.-х. культур, созданных методами генной инженерии.

38. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).
39. Соматический эмбриогенез, регенерация растений и их использование.
40. Сохранение генофонда организмов (коллекции и генные банки). Банки зародышевой плазмы и проблема сохранения биоразнообразия.
41. Стратегия использования трансгенных животных, продуцирующих биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.
42. Структура генов прокариот и эукариот.
43. Сущность и задачи генетической инженерии.
44. Теоретические и технологические предпосылки конструирования и использования искусственных аналогов клеток.
45. Типы гибридных клеток. Понятие о гетерокарионах, дикарионах, синкарионах. Гибридные и реконструированные клетки.
46. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.
47. Тотипотентность соматических и половых клеток и ее значение для получения гибридных организмов.
48. Трансгенные организмы и способы их создания.
49. Ферменты генной инженерии.
50. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.
51. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической информации в клетке.
52. 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.

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-

пильные 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. Эберхард, Пассарг Наглядная генетика / Пассарг Эберхард ; под редакцией Д. В. Ребрикова ; перевод Н. С. Тихомирова. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 509 с. — ISBN 978-5-00101-934-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99868.html>

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. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биотехнология трансгенных растений» / Волкова С. А., Гнеуш А. Н., Милованов А. В. - Краснодар: КубГАУ, 2020. – 29 с
2. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Биотехнология трансгенных растений» / Волкова С. А., Гнеуш А. Н., Милованов А. В. - Краснодар: КубГАУ, 2020. – 29 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	Помещение №010 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 82,6 м²; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего кон-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13

		троля и промежуточной аттестации. 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. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №416 ЗОО, посадочных мест — 117; площадь — 98,2 м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1 м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования. 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.). Помещение №01 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 130,9 м²; Учебно-инновационный биохимический комплекс (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) . 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). Помещение №02 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 52,5 м²; Учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) . 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).	
2	Биотехнология трансгенных растений	Помещение №325 ЗОО, посадочных мест — 16; площадь — 21,1 м²; помещение для самостоятельной работы. 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, предусмотренное в рабочей программе специализированная мебель (учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13
3	Биотехнология трансгенных растений	Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 м²; помещение для самостоятельной работы.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13

		технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office. специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе; специализированная мебель (учебная мебель).	
--	--	--	--