

**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**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**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:

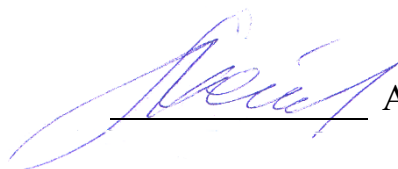
звание, должность



А. И. Петенко

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

Заведующий кафедрой

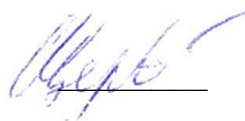


А. И. Петенко

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
<b>Контактная работа</b> 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)		
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	76	92
— курсовая работа (проект)		
— прочие виды самостоятельной работы	76	59
<b>Итого по дисциплине</b>	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	<b>Введение. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.</b> 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	<b>Микробиологическая биотехнология.</b> 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	<b>Культивирование клеток животных. Биотехноло- гия в воспроизводстве животных.</b> 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. Кримопротекторы. Тех- нологии кримохранения 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	<b>Клеточная биотехнология растений</b> 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	<b>Основы молекулярной биотехнологии</b> Централь- ная догма молекулярной биологии. Сущность и за- дачи генетической инжене- рии. Ферменты и комплек- сы, участвующие в процес- сах репликация, тран- скрипция и трансляции. Ферменты генной инжене- рии. 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	<b>Экологическая биотехнология.</b> 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	<p><b>Введение. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.</b></p> <p>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.</p>	ОПК-1 ПК-1 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	4	4	45
2	<p><b>Микробиологическая биотехнология.</b></p> <p>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-</p>	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. Иммобилизованные 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
<b>ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</b>	
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)
<b>ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки</b>	
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
<b>УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и</b>	

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
<b>УК-2</b>	<b>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</b>
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
<b>УК-3</b>	<b>готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>
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
<b>УК-5</b>	<b>способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>
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					
<b>Знать:</b> 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, доклады, зачетные вопросы
<b>Уметь:</b> Использовать методы и подходы позволяющие самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной	Уметь использовать методы и подходы позволяющие самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной	Фрагментарное использование методов и подходов позволяющие самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной	Несистематическое использование методов и подходов позволяющие самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использо-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования методов и подходов позволяющие, самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей	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	
<b>Владеть:</b> 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
<b>ПК-1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки</b>					
<b>Знать:</b> 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	
<b>Уметь:</b> 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
<b>Владеть:</b> 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)	
<b>Знать</b> 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
<b>Уметь</b> 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
<b>Владеть</b> 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**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
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	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
2	Полнотекстовая база научной информации	Универсальная	<a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a>
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Универсальная	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 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

		<p>троля 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. 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> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.; пресс — 1 шт.; шкаф лабораторный — 3 шт.;</p>	
--	--	--	--

		<p>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, предусмотренное в рабочей программе специализированная мебель (учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13
3	Биотехнология трансгенных растений	<p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 м²; помещение для самостоятельной работы.</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 13

		<p>технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>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;</p> <p>специализированная мебель (учебная мебель).</p>	
--	--	--	--