

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

ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ



Рабочая программа дисциплины

Сельскохозяйственная биотехнология

Направление подготовки
**35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Направленность подготовки
**«Технология хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции»**

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная

**Краснодар
2021**

Рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. регистрационный номер №669.

Автор:

к. б. н., доцент кафедры биотехнологии,
биохимии и биофизики

С. А. Волкова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 36 от 15.06.2021 г.

Заведующий кафедрой
канд. с-х наук, доцент

А.Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол № 10 от 15.06.2021 г.

Председатель
методической комиссии
д-р техн. наук, доцент

Е.В. Щербакова

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. техн. наук, доцент

Н.С. Безверхая

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» является формирование комплекса знаний об фундаментальные основы биотехнологии, генетической инженерии, клеточных технологий, биотехнологического синтеза веществ и биоконверсии отходов с/х производства.

Задачи дисциплины:

- оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки.
- использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-7 - готов оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки.

ПКС-9 - способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе.

В результате изучения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий: Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.03.2017 № 292н):

Трудовая функция:

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий

Трудовые действия:

- контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов на соответствие требованиям нормативной документации.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Сельскохозяйственная биотехнология» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная
Контактная работа		
в том числе		
- аудиторная по видам учебных занятий	51 50	11 10
- лекции	26	4
- практические	-	-
- лабораторные	24	6
- внеаудиторная		
- зачет	1	1
Самостоятельная работа	57	97
в том числе:		
- прочие виды самостоятельной работы	57	97
Итого по дисциплине	108	108
в том числе в форме практической подготовки	-	-

5. Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачет.

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре по очной форме обучения, по заочной форме обучения на 4 курсе, в 7 семестре.

Содержание и структуры дисциплины по очной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стоя- тельная работа	
1	Организация генетической информации в клетке и организме. Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, исто-	ПКС-7; ПК С-9	7	4					2		4

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стое- тельная работа
	Расшифровка генетического кода. Структура генов прокариот на примере лактозного оперона. Синтез белка у прокариот. Структура генов у эукариот. Интроны и экзоны. Синтез мРНК у эукариот, ее созревание в ядре (сплайсинг), транспорт в цитоплазму. Процессинг мРНК. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической информации в клетке. Центральная догма молекулярной биологии.									
2	Основы генной инженерии. Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты и комплексы, участвующие в процессах репликация, транскрипция и трансляции. Ферменты генной	ПКС- 7; ПК С-9	7	2					4	8

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия
	инженерии. Рестриктирующие эндонуклеазы (рестриктазы) и их применение. Рестриктазы, дающие фрагменты ДНК с тупыми и липкими концами. Лигаза, получение с ее помощью рекомбinantной ДНК. Получение инсулина. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК). Преимущества генов, полученных с помощью ревертазы: отсутствие инtronов, пути обогащения популяции мРНК необходимыми копиями генов. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК. Векторы генной инженерии. Плазмиды, вирусы							Самостоятельная работа

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стое- тельная работа
	микроорганизмов									
3	Микробиологиче- ская биотехнология и культивирование клеток животных и растений. Микроорганизмы как объект биотехнологи- ческого производства. Биотехнология мик- робного биосинтеза. Культивирование микроорганизмов, се- лекция Способы куль- тивирования микроор- ганизмов: глубинный и поверхностный ме- тоды. Ферментёры: назначение, устрой- ство, принцип работы. Основные субстраты для микробной био- технологии. Получе- ние микробной био- массы. Производство биологически актив- ных веществ, протеи- новых микробиологи- ческих концентратов, аминокислот, витами- нов, антибиотиков, ферментных препара- тов. Пробиотики как альтернатива антибио- тикам Иммобилизиро- ванные ферменты. Основные методы им- мобилизации. Хими- ческие конструкции при иммобилизации	ПКС- 7; ПК С-9	7	4			2		8	

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стоя- тельная работа
	ферментов. Носители и их характеристизация. Микробиологическая трансформация органических соединений. Трансформация стероидов, углеводов. Фазы роста микроорганизмов и типы культивирования. Получение продуцента. Производство пробиотиков									
4	Биотехнология в растениеводстве и животноводстве Понятие о биологически активных веществах. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка. Выращивание мицелия высших грибов в биореакторе. Микромицеты в питании человека. Способы интенсификации производ-	ПКС-7; ПК С-9	7	2				4		6

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стое- тельная работа
	смешанной закваски чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий. Основные направления применения биотехнологических процессов в производстве вин, пива, соков, растительных масел, хлеба, пектина и биологически активных добавок к пище. Типовая схема биотехнологического производства и объекты биотехнологии. Типы питательных сред и стерильность									
5	Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов. Виды ферментации, используемые при консервировании кормов. Ис-	ПКС-7; ПК С-9	7	4				4		8

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стоя- тельная работа
	рования и биоконверсии трав. Способы получения зеленых белково-витаминных концентратов.									
6	Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки. Отходы животноводства. Другие виды сырья. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза растительного сырья. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зернопе-	ПКС-7; ПК С-9	7	2				2		4

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стое- тельная работа
	рерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств. Культивирование микробов на зерно-картофельной и мелассной барде. Биотрансформация негидролизованных растительных отходов. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов. Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений									
7	Экологическая биотехнология Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы биодеградации органических соединений. Получение биогаза. Аммонификация и нитрификация. Биохимия и микробиология этих	ПКС-7; ПК С-9	7	2					2	8

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стое- тельная работа
	процессов. Био-конверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов									
8	Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК. Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии. Конструирование ДНК и введение ее в клетку. Основные задачи и перспективы	ПКС-7; ПК С-9	7	2					2	6

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стое- тельная работа
	пшеницы. Клональное микроразмножение растений									
9	Биобезопасность Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов. Степень риска и опасности в биоинженерии. Основные законы, постановления и нормативные акты РФ в области биобезопасности генно-инженерной деятельности. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений и пород животных. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов	ПКС-7; ПК С-9	7	4				2		5

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стоя- тельная работа
	пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников. Биоконверсия целлюлозолигниновых субстратов методом твердофазной ферментации.									
	Итого			26				24		57

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стоя- тельная работа
1	Организация генетической информации в клетке и организме. Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и задачи биотехнологии. Объекты и методы биотехнологии. Многооб-	ПКС-7; ПК С-9	7	2					2	14

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стоя- тельная работа
	информации в клетке. Центральная догма молекулярной биологии.									
2	Основы генной инженерии. Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты и комплексы, участвующие в процессах репликация, транскрипция и трансляции. Ферменты генной инженерии. Рестриктирующие эндонуклеазы (рестриктазы) и их применение. Рестриктазы, дающие фрагменты ДНК с тупыми и липкими концами. Лигаза, получение с ее помощью рекомбинантной ДНК. Получение инсулина. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК). Преимущества генов, полученных с помощью ревертазы: отсутствие инtronов, пути обогащения популяции мРНК необходимыми копиями генов. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК. Векторы генной ин-	ПКС- 7; ПК С-9	7	2				2	10	

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки
	женерии. Плазмиды, вирусы и космиды в качестве векторов. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения. Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Иммуноферментный 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 микроорганизмов								
3	Микробиологическая биотехнология и культивирование клеток животных и растений. Микроорганизмы как объект биотехнологического производства.	ПКС-7; ПК С-9	7	--				2	10

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стое- тельная работа
	нических соединений. Трансформация стероидов, углеводов. Фазы роста микроорганизмов и типы культивирования. Получение продуцента. Производство пробиотиков									
4	Биотехнология в растениеводстве и животноводстве Понятие о биологически активных веществах. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка. Выращивание мицелия высших грибов в биореакторе. Микромицеты в питании человека. Способы интенсификации производства этилового спирта с использованием ферментов. Биотехнологические процессы при переработке молока. Приготовление заквасок. Приготовление молочнонекислых продуктов, сыра и лактозы (молочного сахара). Биотехнологические процессы	ПКС- 7; ПК С-9	7	--						10

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стое- тельная работа
	при переработке мяса. Биотехнология получения инвертных сахаров и подсластителей. Биотехнологические основы производства пищевых кислот - уксусной, лимонной, молочной и винной. Производство хлебопекарных и пивных дрожжей. Разведение дрожжей чистой культуры. Основные требования к их качеству. Производство кваса. Приготовление смешанной закваски чистых культур дрожжей и молочно-кислых бактерий. Основные направления применения биотехнологических процессов в производстве вин, пива, соков, растительных масел, хлеба, пектина и биологически активных добавок к пище. Типовая схема биотехнологического производства и объекты биотехнологии. Типы питательных сред и стерильность									
5	Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов	ПКС-7; ПК С-9	7	--						10

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов. Виды ферментации, используемые при консервировании кормов. Использование растительных консервантов для повышения сохранности кормов. Применение биологически активных веществ микробного синтеза для консервирования кормов и повышения их биологической ценности. Биотехнологические аспекты повышения качества кормов при хранении. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства. Понятие о биоконверсии, общие принципы. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для технологической переработки. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компонентов. Технология фракционирования и биоконверсии трав. Способы получения зеленых белково-витаминных концен-									

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стоя- тельная работа
	тратов.									
6	Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства. Растворительное сырье и отходы его промышленной переработки. Отходы животноводства. Другие виды сырья. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза растительного сырья. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной и мелассной барде. Биотрансформация негидролизованных растительных отходов. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов. Фракционирование и биоконверсия вегетативной	ПКС- 7; ПК С-9	7	--					10	

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стоя- тельная работа
	массы растений									
7	Экологическая биотехнология Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы биодеградации 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	ПКС-7; ПК С-9	7	--						10
8	Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах. Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК. Источники генов. Векторы, при-	ПКС-7; ПК С-9	7	--						10

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стое- тельная работа
	меняемые в генной инженерии. Конструирование ДНК и введение ее в клетку. Основные задачи и перспективы генной инженерии по созданию геномодифицированных организмов. Классификация трансгенных организмов по признакам. Потенциальная опасность применения трансгенных культур. Основные методы контроля генетической конструкции. Международная и национальная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации геномодифицированных организмов. Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток. Рестрикционное картирование генома и получение рекомбинантной ДНК. Получение и культивирование каллусной ткани из зрелых зародышей пшеницы. Клональное микроразмножение растений									
9	Биобезопасность Понятия и основные требования к биобезопас-	ПКС-7; ПК	7	--	-					13

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стое- тельная работа
	ности трансгенных организмов. Степень риска и опасности в биоинженерии. Основные законы, постановления и нормативные акты РФ в области биобезопасности генно-инженерной деятельности. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений и пород животных. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников. Биоконверсия целлюлозо-лигниновых субстратов методом твердофазной ферментации.	C-9								
	Итого			4					6	97

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Сельскохозяйственная биотехнология : метод. рекомендации / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, С. В. Копыльцов. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 61 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_Selskokhozjaistvennaja_biotekhnologija_5_06846_v1.PDF

2. Сельскохозяйственная биотехнология : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 27 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Selskokhozjaistvennaja_biotekhnologija_MU_s_amostojatelnaja_rabota_533746_v1.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПКС-7 готов оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	
1	Биохимия сельскохозяйственной продукции
5	Пищевая химия
6	Технология бродильных производств
6	Технология производства сыра
6	Биотехнология производства микробной массы и БАВ
6	Учебная практика (Технологическая практика)
7	Товароведение продуктов питания из растительного сырья
7	Технологическая химия и физика молока и молочных продуктов
7	Сельскохозяйственная биотехнология
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-9 способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе	
4	Основы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы
4	Стандартизация и подтверждение соответствия продукции животноводства
5	Технология функциональных продуктов питания
5	Технология переработки рыбы и гидробионтов
5	Биотехнология функциональных продуктов питания
5	Технология безалкогольных и алкогольных напитков
5	Технология колбасного производства
5	Биотехнология кормов и кормовых добавок

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
6	Стандартизация и подтверждение соответствия продукции растениеводства
6	Учебная практика (технологическая практика)
7	Товароведение продуктов питания из растительного сырья
7	Технологическая химия и физика молока и молочных продуктов
7	Сельскохозяйственная биотехнология
7	Производственная практика (преддипломная практика)
8	Безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов питания
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

* 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 не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ПКС-7 Готов оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки

ИД-1 Оценивает качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки оценивать качество сельскохозяйственной	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены типовые задачи.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач оценивать качество сельскохозяйственной	лабораторные работы, тестирование, доклады
		Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами оценивать качество сельскохозяйственной			

	продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	зяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	вать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	ственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--

ПКС-9 Способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе

ИД-1 Пользуется нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки пользоваться нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач пользоваться нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач пользоваться нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе	лабораторные работы, тестирование, доклады
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

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

7.3.1 Оценочные средства по компетенции ПКС-7 готов оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки

7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПКС-7 готов оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки

Темы докладов

1. Компостировании органических отходов
2. Биоконверсия отходов растениеводства. Вермикультивирование
3. Биоконверсия целлюлозолигниновых субстратов методом твердофазной ферментации
4. Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений
5. Создание и производство генно-инженерного гормона инсулина
6. Создание продуцентов лекарственных препаратов
7. Применение пробиотиков
8. Микроразмножение растений.
9. Биодеградация ксенобиотиков
10. Система мер биобезопасности трансгенных организмов
11. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
12. Приготовление питательных сред.
13. Технология фракционирования и биоконверсии
14. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов
15. Гормоны растений (фитогормоны)

Лабораторные работы:

1. **Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток.** Цель работы: выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток методом щелочного лизиса с последующей визуализацией и анализом полученной ДНК с помощью горизонтального электрофореза в агарозном геле.
2. **Получения рекомбинантных ДНК.** Цель работы: научиться проводить рестрикцию ДНК, анализировать ее результаты и получать рекомбинантные ДНК.
3. **Приготовление питательных сред. Культивирование микроорганизмов.** Цель работы – изучение технологии приготовления питательных сред для выращивания микроорганизмов, ознакомление с процессом стерилизации

питательных сред с помощью автоклава.

4. **Компостировании органических отходов.** Цель работы: изучение экологических, биохимических и микробиологических аспектов биоконверсии органических отходов; определение скорости метанового брожения и факторов влияющих на этот процесс; ознакомление со схемой биогазовых установок и с основными требованиями к ее компонентам.
5. **Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.** Цель работы: изучение основных теоретических данных МУК 2.3.2.970-00 Медико-биологическая оценка пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников

7.3.2 Оценочные средства по компетенции ПКС-9 способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе

7.3.2.1 Для текущего контроля по компетенции ПКС-9 способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе

Темы докладов

1. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител.
2. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства.
3. Технология трансплантации эмбрионов
4. Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов
5. Биологическая очистка сточных вод.
6. Аэробные и анаэробные процессы биодеградации органических соединений.
7. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов
8. Получение антибиотиков и пробиотиков в ферmentерах и их использование
9. Вермикомпостирование органических отходов.
- 10.Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах
- 11.Аэробные и анаэробные процессы биодеградации органических соединений
- 12.Степень риска и опасности в биоинженерии
- 13.Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений
- 14.Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе ретровирусов.
- 15.Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства

Лабораторные работы:

1. **Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений**
Цель работы: ознакомление с принципами технологии фракционирования;

получение практических навыков определение основных биохимических параметров и выделения листового протеина различными методами.

2. Вермикультивирование Цели работы: ознакомление с биологией дождевого червя и с технологией закладки субстрата для вермикультивирования

3. Биоконверсия целлюлозо-лигниновых субстратов методом твердофазной ферментации. Цели работы. Знакомство с технологией твердофазной ферментации; изучение возможности переработки лигноцеллюлозного сырья; получение практических навыков основных технологических операций выращивания вешенки обыкновенной.

4. Клональное микроразмножение растений Цели работы. Знакомство с технологией клонального микроразмножения растений; изучение возможности применения данной технологии на практике.

5. Культивирование каллусной ткани Цель работы: ознакомиться с действием экзогенных фитогормонов на рост и развитие соматических клеток зародышей пшеницы.

7.3.3 Для промежуточного контроля по компетенции ПКС-7 готов оценить качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки

Вопросы к зачету:

1. Биотехнология как научная дисциплина.
2. Предмет, история развития, цели и задачи биотехнологии.
3. Объекты и методы биотехнологии.
4. Многообразие биотехнологических процессов
5. Значение биотехнологии для сельского хозяйства.
6. Сущность и задачи генетической инженерии.
7. Ферменты генной инженерии. Векторы генной инженерии
8. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.
9. Рестрикционное картирование генома.
- 10.Полимеразная цепная реакция (ПЦР)
- 11.Общая схема получения трансгенных микроорганизмов
- 12.Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток
- 13.Получения рекомбинантных ДНК.
- 14.Микроорганизмы как объект биотехнологического производства.
- 15.Способы культивирования микроорганизмов.
- 16.Ферментёры: назначение, устройство, принцип работы.
- 17.Способы выделения целевых биопродуктов
- 18.Приготовление питательных сред.
- 19.Культивирование микроорганизмов
- 20.Вегетативное размножение растений методом культур тканей
- 21.Поверхностное культивирование клеток растений
- 22.Культивирование клеток растений в глубинных условиях

- 23.Иммобилизация растительных клеток
- 24.Сохранение культур клеток растений
- 25.Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии
- 26.Культивирование каллуса растений
- 27.Биологическая очистка сточных вод.

Тестирование

Тестовые задания по дисциплине «Основы биотехнологии» включены в базу тестовых заданий в конструкторе тестов адаптивной структуры тестирования (Индиго). **Письменное тестирование**

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Варианты тестовых заданий приведены ниже.

Знать:

№1 (Балл 1)

В состав вектора на основе вируса входят последовательности, отвечающие за

- 1 способность к передаче в клетку хозяина
- 2 способность к амплификации
- 3 маркерный признак
- 4 все перечисленные последовательности

№2 (1)

При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК

- 1 тупой-липкий
- 2 липкий-липкий
- 3 тупой-тупой

№3 (1)

Для денатурации (плавления) ДНК требуется

- 1 щелочной pH
- 2 кислый pH
- 3 высокая температура
- 4 низкая температура

№4 (1)

При гибридизации спариваются фрагменты ДНК

- 1 одноцепочечные
- 2 двуцепочечные
- 3 одно- и двуцепочечные

№5 (1)

При гибридизации возможно спаривание

- 1 ДНК – ДНК
- 2 ДНК – РНК
- 3 РНК – РНК
- 4 все перечисленные сочетания

№6 (1)

Год рождения генной инженерии

- 1 1953
- 2 1917

- 3 1973
4 1996

№7 (1)

Рестрикционные карты позволяют определить

- 1 полную нуклеотидную последовательность
- 2 степень гомологии участков ДНК
- 3 нарушения в работе гена
- 4 структуру гена

№8 (1)

Полимеразную цепную реакцию можно считать амплификацией ДНК

- 1 *in vitro*
- 2 *in vivo*

№9 (1)

При получении животных белков с помощью бактериальной клетки лучше использовать библиотеку ДНК

- 1 клоновую
- 2 геномную

№10 (1)

Назовите метод многократного удвоения (точного копирования) *in vitro* фрагмента ДНК с помощью фермента полимеразы и коротких затравочных фрагментов (праймеров) ДНК, комплементарных последовательностям противоположных цепей ДНК, ограничивающих нужный сегмент. Процесс состоит из серии циклически повторяющихся реакций: денатурации ДНК, отжига праймеров, синтеза ДНК.

Ответ: " (без учета регистра)

№11 (1)

Присоединение к макромолекуле метильной группы

Ответ: (без учета регистра)

№12 (1)

Фермент, отвечающий за синтез комплементарной цепи ДНК

Ответ: " (без учета регистра)

Уметь:

№13 (1)

Молекула ДНК или РНК, состоящая из двух компонентов: векторной части (носителя) и клонируемого чужеродного гена, способный доставить выбранную ДНК в клетку-реципиент, встроить ее в геном, позволить идентификацию трансформированных клеток, обеспечить стабильную экспрессию гена -

Ответ: " (без учета регистра)

№14 (1)

Ультрамикроскопический облигатный внутриклеточный паразит, способный к автономному размножению или размножению совместно с клеткой-хозяином в случае встраивания в ее геном, может служить основой для создания вектора генной инженерии -

Ответ: (без учета регистра)

№15 (1)

Фермент, который катализирует синтез фосфодиэфирной связи в 2-х цепочечной молекуле нуклеиновой кислоты (восстанавливает разорванные ковалентные связи у молекул ДНК) -

Ответ: " (без учета регистра)

№16(1)

Началом генной инженерии считается

- 1 открытие законов Менделя
- 2 открытие структуры ДНК Уотсоном и Криком
- 3 первое клонирование животного (овца Долли)

- 4 создание первого трансгенного микроорганизма

№17 (1)

Генная инженерия позволяет

- 1 изучать генетику
- 2 строить перерабатывающие предприятия
- 3 ввести ген в клетку и получить его фенотипическое проявление
- 4 повышать производительность труда

№18 (1)

Генная инженерия позволяет получить организмы, которые называют

- 1 трангенными
- 2 генно-инженерными
- 3 клонированными
- 4 бактерицидными

№19 (1)

Генно-инженерными методами можно получить

- 1 трансгенные растения
- 2 новую конструкцию зерноуборочных машин
- 3 новый закон генетики
- 4 силос
- 5 ПВК

№20 (1)

Объектами генной инженерии являются (являются)

- 1 экологические системы
- 2 безопасные виды жизнедеятельности
- 3 геном живого организма
- 4 биосфера

№21 (1)

Плазмида представляет собой

- 1 мембрану цитоплазмы
- 2 органеллу клетки
- 3 кольцевую молекулу ДНК
- 4 молекулу РНК

№22 (1)

Зачем необходим лизоцим при выделении плазмидной ДНК из E coli?

- 1 для мягкого ферментативного гидролиза клеточной стенки бактерий
- 2 для лизиса клеточных белков при выделении ДНК
- 3 для очистки ДНК от РНК
- 4 лизоцим при выделении плазмидной ДНК не требуется

№23 (1)

Чтобы избавиться от РНК, находящейся в растворе, необходимо

- 1 провести ферментативную реакцию с лизоцимом
- 2 провести ферментативную реакцию с ДНКазой
- 3 обработать раствор фенолом
- 4 провести ферментативную реакцию с РНКазой

№24 (1)

Обработка раствора нуклеиновых кислот фенолом нужна

- 1 для очистки раствора нуклеиновых кислот от полисахаридов
- 2 обработка не нужна
- 3 для концентрирования нуклеиновых кислот
- 4 для очистки раствора нуклеиновых кислот от белков

Владеть:

№25 (1)

Молекулы нуклеиновых кислот в вязкой среде, к которой приложено постоянное электрическое поле

- 1 выпадают в осадок
- 2 коагулируют
- 3 движется к положительному электроду
- 4 движется к отрицательному электроду

№26 (1)

Для восстановления ковалентных связей в нити ДНК необходим

- 1 фермент лигаза
- 2 хирургический скальпель
- 3 бритвенный станок
- 4 фермент рестрикирующая эндонуклеаза (рестриктаза)

№27 (1)

Сайты рестрикции – это...

- 1 ферменты генной инженерии
- 2 начало и конец нити ДНК
- 3 последовательности нуклеотидов в ДНК, которые узнаются рестриктазами
- 4 начало и конец полипептида

№28 (1)

Полимеразная цепная реакция используется

- 1 при создании химерных животных
- 2 при создании клонировании животных
- 3 для приготовления сироса
- 4 для многократного копирования участка ДНК

№29 (1)

Высококопийные плазмиды – это ...

- 1 плазмиды, которые несут гены устойчивости к антибиотикам
- 2 плазмиды, представленные одно-нитевой ДНК
- 3 плазмиды, число копий которых в клетке не превышает 10
- 4 плазмиды, число копий которых в клетке составляет несколько десятков

№30 (1)

Ферменты генной инженерии необходимы

- 1 для сбраживания виноградного сока
- 2 для ферментации сиросной массы
- 3 для манипулирования с молекулой ДНК
- 4 для хорошего настроения

№31 (1)

Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в

- 1 соматическую клетку
- 2 яйцеклетку
- 3 сперматозоид
- 4 митохондрии
- 5 вакуоли
- 6 рибосомы

№32 (1)

Генная инженерия это

- 1 наука о генах
- 2 набор методов для получения генов
- 3 набор методов для переноса генов в новое генетическое окружение
- 4 генетика микроорганизмов

Nº33 (1)

Началом генной инженерии считается

- 1 открытие законов Менделя
 - 2 открытие структуры ДНК Уотсоном и Криком
 - 3 первое клонирование животного (овца Долл)
 - 4 создание первого трансгенного микроорганизма

Nº34 (1)

Генная инженерия позволяет

- изучать генетику
 - строить перерабатывающие предприятия
 - ввести ген в клетку и получить его фенотипическое проявление
 - повышать производительность труда

Nº35 (1)

Генная инженерия позволяет получить организмы, которые называются

- 1 трансгенными
 - 2 генно-инженерными
 - 3 клонированными
 - 4 бактерицидными

Nº36 (1)

Объектами генной инженерии являются

- 1 экологические системы
 - 2 безопасные виды жизнедеятельности
 - 3 геном живого организма
 - 4 биосферу

Nº37 (1)

Плазмида представляет собой

- 1 мембрну цитоплазмы
 - 2 органеллу клетки
 - 3 кольцевую молекулу ДНК
 - 4 молекулу РНК

Nº38 (1)

Фермент, вносящий разрывы в двойную цепь ДНК -

Ответ: (без учета регистра)

Nº39 (1)

Внекромосомные автономно реплицирующиеся двухцепочечные кольцевые молекулы ДНК -

Ответ: (без учета регистра)

Для промежуточного контроля по ПКС-9 способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе

Вопросы к зачету:

1. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.
 2. Понятие о биоконверсии, общие принципы.
 3. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для технологической переработки
 4. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компонентов
 5. Технология фракционирования и биоконверсии
 6. Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений

7. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства.
8. Способы гидролиза растительного сырья.
9. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов.
10. Биоконверсия отходов растениеводства.
11. Вермикультурирование.
12. Биоконверсия целлюлозолигниновых субстратов методом твердофазной ферментации.
13. Общие сведения об удобрениях
14. Виды бактериальных удобрений
15. Гормоны растений (фитогормоны)
16. Фиторегуляторы.
17. Клональное микроразмножение растений
18. Аэробные и анаэробные процессы биодеградации органических соединений.
19. Аммонификация и нитрификация.
20. Биохимия и микробиология процессов аммонификации и нитрификации.
21. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов
22. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
23. Степень риска и опасности в биоинженерии.
24. Основные законы, постановления и нормативные акты РФ в области биобезопасности генно-инженерной деятельности.
25. Регистрация и использование сортов с.-х. культур, созданных методами генной инженерии.
26. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений.
27. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников

Тестирование

Тестовые задания по дисциплине «Основы биотехнологии» включены в базу тестовых заданий в конструкторе тестов адаптивной структуры тестирования (Индиго). **Письменное тестирование**

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Варианты тестовых заданий приведены ниже.

Знать:

№1 (1)

Зачем необходим лизоцим при выделении плазмидной ДНК из E coli?

- 1 для мягкого ферментативного гидролиза клеточной стенки бактерий
- 2 для лизиса клеточных белков при выделении ДНК

- 3 для очистки ДНК от РНК
4 лизоцим при выделении плазмидной ДНК не требуется

№2 (1)

Чтобы избавиться от РНК, находящейся в растворе, необходимо

- 1 провести ферментативную реакцию с лизоцимом
2 провести ферментативную реакцию с ДНКазой
3 обработать раствор фенолом
4 провести ферментативную реакцию с РНКазой

№3 (1)

Обработка раствора нуклеиновых кислот фенолом нужна

- 1 для очистки раствора нуклеиновых кислот от полисахаридов
2 обработка не нужна
3 для концентрирования нуклеиновых кислот
4 для очистки раствора нуклеиновых кислот от белков

№4 (1)

Молекулы нуклеиновых кислот в вязкой среде, к которой приложено постоянное электрическое поле, ...

- 1 выпадают в осадок
2 коагулируют
3 движутся к положительному электроду
4 движутся к отрицательному электроду

№5 (1)

Для разрезания молекулы ДНК в строго определенном месте необходим

- 1 электронный микроскоп
2 хирургический скальпель
3 бритвенный станок
4 фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаза)

№6 (1)

Для восстановления ковалентных связей в нити ДНК необходим

- 1 фермент лигазы
2 хирургический скальпель
3 бритвенный станок
4 фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаза)

№7 (1)

Сайты рестрикции – это...

- 1 ферменты генной инженерии
2 начало и конец нити ДНК
3 последовательности нуклеотидов в ДНК, которые узнаются рестриктазами
4 начало и конец полипептида

№8 (1)

Рекомбинантными ДНК называют...

- 1 двухнитевые
2 однонитевые
3 со встроенными в них чужеродными ДНК
4 со встроенными в них чужеродными генами

№9 (1)

Высококопийные плазмиды – это ...

- 1 плазмиды, которые несут гены устойчивости к антибиотикам
2 плазмиды, представленные однонитевой ДНК
3 плазмиды, число копий которых в клетке не превышает 10
4 плазмиды, число копий которых в клетке составляет несколько десятков

№10 (1)

- Ферменты генной инженерии необходимы
- 1 для сбраживания виноградного сока
 - 2 для ферментации силосной массы
 - 3 для манипулирования с молекулой ДНК
 - 4 для клонирования животных

№11 (1)

Метод выращивания микроорганизмов, при котором микроорганизмы выращивают на поверхности твердых сред (влажные отруби, МПА и пр.) или жидкких, залитых тонким слоем -

Ответ: (без учета регистра)

№12 (1)

Микробиологическое производство белка включает основные стадии в следующем порядке

- 1 приготовление питательных сред и выращивание посевной культуры
- 2 ферментация
- 3 сепарирование биомассы, ее инактивация и сушка
- 4 очистка сточных вод и воздушных масс

Ответ:

№13 (1)

Способ культивирования при котором клетки находятся внутри питательной среды называют

Ответ: (без учета регистра)

Уметь:

№14 (1)

Источниками азота в питательной среде могут служить

- 1 спирты
- 2 кислоты
- 3 белки
- 4 углеводороды

№15 (1)

Для анаэробных микроорганизмов ядом является

- 1 кислород
- 2 аргон
- 3 аммиак
- 4 азот

№16 (1)

Гетеротрофные микроорганизмы хорошо развиваются на ... средах

- 1 минеральных
- 2 бедных органическими веществами
- 3 богатых органическими веществами
- 4 твердых

№17 (1)

Для химической стерилизации используют

- 1 температуру
- 2 радиацию
- 3 дезинфицирующие растворы
- 4 излучение

№18 (1)

При промышленном культивировании микроорганизмов в микробиологическом синтезе используют ... культуру.

- 1 чистую
- 2 грязную

- 3 смешанную
4 зараженную вирусом

№19 (1)

Метод выращивания микроорганизмов, при котором клетки находятся в жидкости во взвешенном состоянии называется -

Ответ: (без учета регистра)

№20 (1)

Устройство, в котором протекает биохимические реакции при участии живых микроорганизмов, клеточных экстрактов или ферментов -

Ответ: (без учета регистра)

№21 (1)

Ферментационное оборудование аэробных процессов и нормы технологического режима подбирают таким образом, чтобы

- 1 перенос кислорода из газовой фазы в жидкую обеспечивал поступление кислорода к клеткам в необходимых и оптимальных количествах
2 удалить кислород из газовой фазы над культуральной жидкостью
3 исключить возможность попадания кислорода в жидкую фазу
4 перенос кислорода из газовой фазы в жидкую обеспечивал поступление углекислого газа к клеткам в необходимых и оптимальных количествах

№22 (1)

С помощью микробиологического производства можно получать

- 1 белки
2 аминокислоты
3 ферменты
4 витамины
5 антибиотики
6 органические кислоты
7 все перечисленные варианты

№23 (1)

Установите соответствие между элементами групп

1 (1) Биоремедиация

- [] применение технологий и устройств, предназначенных для биологической очистки почв и водоемов от загрязнения
[] стимулирование роста природных микроорганизмов, присутствующих в загрязненной почве и потенциально способных утилизировать загрязнения
[] внесение в почву выращенных в ферmentерах на питательных селективных средах набора микроорганизмов, содержащих не только естественные, но и чужеродные для почвы штаммы микроорганизмов

2 (2) Биостимуляция

3 (3) Биоаугментация

Владеть:

№24 (1)

Дефицит кормового белка приводит к снижению продуктивности животных на

- 1 30-35%
2 5-10%
3 70-80%

№25 (1)

Как производители белка микроорганизмы могут использовать для своего существования:

- 1 парафины нефти
2 целлюлозосодержащие субстраты
3 сточные воды

- 4 отходы животноводческих фирм
5 все перечисленные субстраты

№26(1)

Производителями белка при микробиосинтезе могут выступать

- 1 дрожжи
2 бактерии
3 плесени
4 микроводоросли
5 тараканы
6 КРС

№27(1)

Установите соответствие между элементами групп

- 1 (1) пробиотики
2 (2) антибиотики
3 (3) вакцины

- [] живые культуры микроорганизмов, которые могут применяться для профилактики заболеваний, улучшения пищеварения и как следствие увеличение продуктивности животных.
[] низкомолекулярные продукты микробного метаболизма, в низких концентрациях подавляющие рост других микроорганизмов препараты биологического происхождения, обладающие антigenными свойствами и [] создающие иммунитет в организме человека и животных против болезней вызываемых бактериями и вирусами.

№28 (1)

Вакцины производят в виде:

- 1 живых бактериальных или вирусных препаратов
2 ослабленных бактериальных или вирусных препаратов
3 инактивированных бактериальных или вирусных препаратов
4 токсинов белковой природы, продуцируемых микроорганизмами
5 все перечисленные варианты

№29 (1)

Потребность микроорганизма в питательных веществах выясняют при культивировании их на питательных средах состоящих из...

- 1 отдельных химически чистых веществ.
2 высокопитательных веществ
3 мясо-пептонного бульона
4 солодового сусла

№30 (1)

Метод выращивания микроорганизмов, при котором микроорганизмы выращивают на поверхности твердых сред (влажные отруби, МПА и пр.) или на жидких, залитых тонким слоем -

Ответ: (без учета регистра)

№31 (1)

Микробиологическое производство белка включает основные стадии в следующем порядке

- 1 приготовление питательных сред и выращивание посевной культуры
2 ферментация
3 сепарирование биомассы, ее инактивация и сушка
4 очистка сточных вод и воздушных масс

Ответ:

№32 (1)

Методы выделения продуктов микробиологического синтеза если целевой продукт в растворе:

- 1 экстракция
2 ионный обмен

- 3 адсорбция
 - 4 кристаллизация
 - 5 все перечисленные варианты

Nº33 (1)

Процесс разделения смеси твердых и жидкых веществ с помощью избирательных (селективных) растворителей (экстрагентов) -

Ответ: (без учета регистра)

Nº34 (1)

Процесс поглощения одного или нескольких компонентов целевого продукта из газовой смеси или раствора твердым веществом -

Ответ: (без учета регистра)

Nº35 (1)

Гидролитические ферментные препараты микробного происхождения добавляют в растительные корма животным для

- 1 улучшения перевариваемости клетчатки
 - 2 улучшения перевариваемости белка
 - 3 улучшения вкуса
 - 4 хорошего настроения

Nº36 (1)

Дрожжи

- 1 богаты витаминами группы В
 - 2 содержат незначительно количество витаминов группы В
 - 3 не содержат витаминов
 - 4 являются химически чистым препаратом витамина В

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Защита лабораторной работы

Критерии оценивания уровня защиты лабораторной работы

Оценка «**отлично**» ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «*хорошо*» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критерии оценки доклада

Оценка «**отлично**» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка «**хорошо**» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Оценка «**хорошо**» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные ор-

фографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

1. Оценка «*неудовлетворительно*» – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «*отлично*» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «*хорошо*» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на зачете

Оценки «*зачтено*» и «*незачтено*» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «*зачтено*» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («*отлично*», «*хорошо*», «*удовлетворительно*»), а «*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, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «*отлично*» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые

решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «*неудовлетворительно*» 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. Как правило, оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература:

1. Биотехнология в экологии и энергетике : учеб. пособие / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, А. Г. Кощаев, Ю. А. Лысенко. – Краснодар: КубГАУ, 2019.

–

97

с

https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biotekhnologija_v_ekologii_i_energetike_514490_v1_.PDF

2. Экологическая биотехнология : учеб. пособие / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, А. Г. Кощаев. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 167 с
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/ekologicheskaja_biotekhnologija.pdf

3. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: курс лекций/ Г.К. Жайлибаева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Нур-Принт, 2016.— 57 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67114.html>. — ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная учебная литература

1. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия : учебник / под ред. В.С. Шевелухи. - 4-е изд., значительно перераб. и доп. - М. : ЛЕНАНД, 2015. - 700 с. - ISBN 978-5-9710-0982-5 : 6 Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70633> . — Загл. с экрана.

2. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Ю. Просеков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015.— 214 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61271.html> .— ЭБС «IPRbooks»

3. Дышлюк, Л.С. Введение в направление. Биотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.С. Дышлюк, О.В. Кригер, И.С. Милентьева, А.В. Позднякова. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 157 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60191> . — Загл. с экрана.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Сельскохозяйственная биотехнология : метод. рекомендации / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, С. В. Копыльцов. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 61 с

https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_Selskokhozjaistvennaja_biotekhnologija_5_06846_v1.PDF

2. Сельскохозяйственная биотехнология : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 27 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Selskokhozjaistvennaja_biotekhnologija_MU_s_amostojatelnaja_rabota_533746_v1.PDF

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 презентаций, учебных фильмов; 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
3	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/

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

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)
Сельскохозяйственная биотехнология	<p>Помещение №010 ЗОО, площадь — 82,6кв.м; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий 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; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №02 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 52,5кв.м; 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> <p>Помещение №05 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,1кв.м; Лаборатория "Сельскохозяйственной биотехнологии" (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) .</p> <p>холодильник — 1 шт.;</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

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)
	<p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 2 шт.; колбонагреватель — 3 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; ибп — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного 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>Доступ к сети «Интернет»;</p> <p>Доступ в электронную образовательную среду университета;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office</p> <p>Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотрено</p>	

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)
	пренное в рабочей программе	