

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

 А.В. Степовой

26 марта 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК

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
2020**

Рабочая программа дисциплины «Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. регистрационный № 669.

Автор:
канд. биол. наук, доцент


С. А. Волкова


Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики от 16.03.2020 г протокол № 7

Заведующий кафедрой
доктор с.-х. наук, профессор



А. И. Петенко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 18.03.2020 г. № 7

Председатель
методической комиссии
доктор техн. наук, профессор


Е. В. Щербакова

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


Н. С. Безверхая

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК» является формирование комплекса знаний об состоит в познании теоретических и практических основ манипулирования и доставки генов в клетки, конструирования рекомбинантных молекул ДНК, методам и подходам экспрессии чужеродных генов в бактериях, дрожжах, растительных и животных клетках, а также основ работы с клетками, тканями и органами животных и растений.

Задачи дисциплины

- Обеспечить готовность реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы;
- обеспечить готовность студентов реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-2 — готов реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы;

ПКС-11- способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы.

В результате изучения дисциплины «Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК» 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):

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий А/01.5;
- контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов на соответствие требованиям нормативной документации;
- разработка предложений по повышению качества получаемых материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки с-х продукции, направленность «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

4 Объем дисциплины (108 часа, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная
Контактная работа		
в том числе	51	11
- аудиторная по видам учебным занятиям	48	10
- лекции	26	4
- лабораторные	24	6
- внеаудиторная		
- зачет	1	1
Самостоятельная работа	57	97
Итого по дисциплине	108	108

5. Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре по очной форме обучения, по заочной форме обучения на 4 курсе, в 8 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 трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1	Введение "Этапы развития генной инженерии Определение и разделы генетической инженерии. Основной метод, предпосылки и этапы развития генной инженерии. Основные этапы генно-инженерного эксперимента. " "Перспективы генетической инженерии Методы выделения ДНК из клеток, трансформации бактерий и электрофоретического разделения нуклеиновых кислот. Успехи и перспективы развития генетической инженерии. Генетическая инженерия как раздел молекулярной биологии и как база новой биотехнологии."	ПКС-2; ПКС-11	7	2	2	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
2	<p>Ферменты генетической инженерии</p> <p>Ферменты репликации. ДНК-лигазы. Репликация ДНК in vitro. Свойства ДНК – полимераз</p> <p>Ферменты рестрикции. Ферменты рестрикции и модификации (рестриктазы, модифицирующие метилазы). Физическое картирование молекул ДНК.</p> <p>Полимеразная цепная реакция Полимеразная цепная реакция. Полимеразы (ДНК-полимераза I E. coli. ДНК-полимераза фага T4. ДНК-полимераза фага T7. Таq-полимераза. Определение первичной структуры ДНК. Сиквеназы. РНК-зависимая ДНК-полимераза. Поли(А)-олимераза. РНК-полимеразы фагов T3, T7 и SP6.</p> <p>Нуклеазы. Нуклеазы S1, Bal31 и Mung bean. Экзонуклеаза III E. coli. Экзонуклеаза фага лямбда. Панкреатическая ДНКаза. Рибонуклеаза. Терминальная дезоксирибонуклеотидилтрансфераза. Щелочные фосфатазы. Полинуклеотидкиназа фага T4.</p>	ПКС-2; ПКС-11	7	2	2	6

3	<p>Векторы для клонирования в бактериях</p> <p>"Классификация векторов. Общая характеристика и классификация векторов. Общие и дополнительные свойства векторов. Выбор между плазмидными или фаговыми векторами. Плазмидные векторы E. coli. Репликация плазмид. "</p> <p>"Плазмиды и векторы. Плазмиды pSC101 и ColE1. Плазмиды с терморегулируемой репликацией. Векторы серии pBR и pUC. Векторы для прямой селекции рекомбинантов. Векторы для клонирования промоторов и терминаторов, для секреции чужеродных белков из клетки. Физиология и генетика фага лямбда. Генетическая и физическая карты лямбда . Транскрипционная программа. Установление лизогенного состояния. Специфическая трансдукция. Репликационная программа. Упаковка ДНК в головку фага. Векторы, сконструированные на основе ДНК фага лямбда. Spi – фенотип. Векторы внедрения и замещения. Сборка фагов in vitro. "</p> <p>Векторы на основе ДНК нитевидных фагов. Векторы, созданные на базе ДНК нитевидных фагов. Жизненный цикл фага M13. Векторные мутанты на основе M13. Идентификация рекомбинантных клонов. Гибридные векторы (фагмиды, космиды, фазмиды). Фагово – специфичная транскрипция. Векторы для экспрессии с использованием T7, T3 и SP6 РНК – полимераз</p>	ПКС-2; ПКС-11	7	2	2	6
4	<p>Клонирование ДНК</p> <p>Операции на ДНК. Подготовка фрагментов ДНК для</p>	ПКС-2; ПКС-	7	2	2	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	клонирования. Способы получения фрагментов ДНК определенного размера. Объединение фрагментов ДНК. Выбор концентрации фрагментов ДНК для их объединения. Использование линкеров и адаптеров при объединении фрагментов ДНК. Конекторный метод объединения фрагментов ДНК. Синтез олигонуклеотидов и генов. Направленный мутагенез. Сайт-специфический мутагенез. Системы клонирования. Трансформация клеток и сферопластов E. coli. Особенности клонирования в других видах бактерий. Клонирование кДНК. Обратная транскриптаза. Клонирование продуктов полимеразной цепной реакции.	11				
5	Банки генов и геномов Геномные библиотеки. Проблемы создания геномной библиотеки и банков генов. Создание банков генов с помощью фаговых и космидных векторов. Банки генов. Число клонов в банке. Составление и хранение коллекции клонов. Банк кДНК. Анализ больших фрагментов ДНК. "Прогулки" и "прыжки" по хромосоме. Проблемы скрининга. Метод гибридизации колоний. Иммунологические методы.	ПКС-2; ПКС-11	7	2	2	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
6	Экспрессия клонируемых генов в бактериях "Оптимизация генной экспрессии. Особенности экспрессии прокариотических и эукариотических генов. Слитные белки и проблема рамки считывания. Синтез нативных чужеродных белков. Оптимизация экспрессии генов на уровне транскрипции и трансляции. Структура промотора, регулируемые промоторы. Гибридные опероны. " Суперпродуценты. Роль подбора кодонов. Суперпродуценты и проблема стабильности векторов и белков. Секреция чужеродных белков.	ПКС-2; ПКС-11	7	2	2	4
7	Культура клеток, органов и тканей растений Историческая справка. Тотипотентность растительной клетки. Культура каллусных тканей. Культура протопластов.	ПКС-2; ПКС-11	7	2	2	4
8	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.	ПКС-2; ПКС-11	7	2	2	4
9	Растения и их культура изолированных клеток и тканей как промышленный источник БАВ. Растения. Культура изолированных клеток и тканей	ПКС-2; ПКС-11	7	2	2	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
10	Промышленное производство БАВ из культуры клеток Подготовка среды для культивирования продуцента и посевного материала (первая стадия) Биосинтез БАВ (вторая стадия, главная ферментация) Суспензионное культивирование для биосинтеза БАВ Твердофазная ферментация для биосинтеза БАВ Выделение и очистка БАВ и получение готовой продукции (третья стадия)	ПКС-2; ПКС-11	7	4	2	4
11	Культура клеток, органов и тканей животных. История. Методы введения клеток в культуру. Особенности культивируемых клеток животных. Гибридома. ИФА.	ПКС-2; ПКС-11	7	2	2	6
12	Биобезопасность. Понятие. Законы и приказы РФ. Этапы регистрации в РФ и мире. Методы контроля и оценки.	ПКС-2; ПКС-11	7	2	2	3
Итого				26	24	57

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные во- просы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лаборатор- ные работы	Самостоятель- ная работа
1	Введение "Этапы развития ген- ной инженерии Опре- деление и разделы ге- нетической инжене- рии. Основной метод, предпосылки и этапы развития генной инженерии. Ос- новные этапы генно- инженерного экспери- мента. " "Перспективы генети- ческой инженерии Ме- тоды выделения ДНК из клеток, трансформа- ции бактерий и элек- трофоретического раз- деления нуклеиновых кислот. Успехи и перспективы развития генетической инженерии. Генетиче- ская инженерия как раздел молекулярной биологии и как база новой биотехнологии."	ПКС- 2; ПКС- 11	8			9

№ п/ п	Тема. Основные во- просы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лаборатор- ные работы	Самостоятель- ная работа
2	Ферменты генетиче- ской инженерии Ферменты репликации. ДНК-лигазы. Реплика- ция ДНК in vitro. Свой- ства ДНК – полимераз Ферменты рестрикции. Ферменты рестрикции и модификации (ре- стриктазы, модифици- рующие метилазы). Физическое картирова- ние молекул ДНК. Полимеразная цепная реакция Полимеразная цепная реакция. Поли- меразы (ДНК-полиме- раза I E. coli. ДНК-по- лимераза фага T4. ДНК-полимераза фага T7. Taq-полимераза. Определение первич- ной структуры ДНК. Сиквеназы. РНК-зави- симая ДНК-полиме- раза. Поли(А)-олиме- раза. РНК-полимеразы фагов T3, T7 и SP6. Нуклеазы. Нуклеазы S1, Bal31 и Mung bean. Экзонуклеаза III E. coli. Экзонуклеаза фага лямбда. Панкреатиче- ская ДНКазы. Рибону- клеаза .Терминальная дезоксинуклеотиди- лтрансфераза. Щелоч- ные фосфатазы. Поли- нуклеотидкиназа фага T4.	ПКС- 2; ПКС- 11	8	2	2	8

3	<p>Векторы для клонирования в бактериях</p> <p>"Классификация векторов. Общая характеристика и классификация векторов. Общие и дополнительные свойства векторов. Выбор между плазмидными или фаговыми векторами. Плазмидные векторы E. coli. Репликация плазмид. "</p> <p>"Плазмиды и векторы. Плазмиды pSC101 и ColE1. Плазмиды с терморегулируемой репликацией. Векторы серии pBR и pUC. Векторы для прямой селекции рекомбинантов. Векторы для клонирования промоторов и терминаторов, для секреции чужеродных белков из клетки. Физиология и генетика фага лямбда. Генетическая и физическая карты лямбда . Транскрипционная программа. Установление лизогенного состояния. Специфическая трансдукция. Репликационная программа. Упаковка ДНК в головку фага. Векторы, сконструированные на основе ДНК фага лямбда. Spi – фенотип. Векторы внедрения и замещения. Сборка фагов in vitro. "</p> <p>Векторы на основе ДНК нитевидных фагов. Векторы, созданные на базе ДНК нитевидных фагов. Жизненный цикл фага</p>	ПКС-2; ПКС-11	8			8
---	---	---------------	---	--	--	---

№ п/ п	Тема. Основные во- просы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лаборатор- ные работы	Самостоятель- ная работа
	М13. Векторные му- танты на основе М13. Идентификация реком- бинантных клонов. Ги- бридные векторы (фаг- миды, космиды. фаз- миды). Фагово – спе- цифичная транскрип- ция. Векторы для экс- прессии с использова- нием Т7, Т3 и SP6 РНК – полимераз					

№ п/ п	Тема. Основные во- просы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лаборатор- ные работы	Самостоятель- ная работа
4	Клонирование ДНК Операции на ДНК. Подготовка фрагментов ДНК для клонирования. Способы получения фрагментов ДНК определенного размера. Объединение фрагментов ДНК. Выбор концентрации фрагментов ДНК для их объединения. Использование линкеров и адаптеров при объединении фрагментов ДНК. Коннекторный метод объединения фрагментов ДНК. Синтез олигонуклеотидов и генов. Направленный мутагенез. Сайт-специфический мутагенез. Системы клонирования. Трансформация клеток и сферопластов E. coli. Особенности клонирования в других видах бактерий. Клонирование кДНК. Обратная транскриптаза. Клонирование продуктов полимеразной цепной реакции.	ПКС-2; ПКС-11	8		2	8

№ п/ п	Тема. Основные во- просы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лаборатор- ные работы	Самостоятель- ная работа
5	Банки генов и гено- мов Геномные библиотеки. Проблемы создания ге- номной библиотеки и банков генов. Созда- ние банков генов с по- мощью фаговых и кос- мидных векторов. Банки генов. Число клонов в банке. Со- ставление и хранение коллекции клонов. Банк кДНК. Анализ больших фрагментов ДНК. "Прогулки" и "прыжки" по хромо- соме. Проблемы скри- нинга. Метод гибриди- зации колоний. Имму- нологические методы.	ПКС- 2; ПКС- 11	8			8

№ п/ п	Тема. Основные во- просы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)		
				Лекции	Лаборатор- ные работы	Самостоятель- ная работа
6	Экспрессия клониру- емых генов в бакте- риях "Оптимизация генной экспрессии. Особенности экспрессии прока- риотических и эукари- отических генов. Слит- ные белки и проблема рамки считывания. Синтез нативных чу- жеродных белков. Оп- тимизация экспрессии генов на уровне тран- скрипции и трансля- ции. Структура промо- тора, регулируемые промоторы. Гибрид- ные опероны. " Суперпродуценты. Роль подбора кодонов. Суперпродуценты и проблема стабильно- сти векторов и белков. Секреция чужеродных белков.	ПКС- 2; ПКС- 11	8			8
7	Культура клеток, ор- ганов и тканей расте- ний Историческая справка. Тотипотентность рас- тительной клетки. Культура каллусных тканей. Культура про- топластов.	ПКС- 2; ПКС- 11	8			8

№ п/ п	Тема. Основные во- просы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лаборатор- ные работы	Самостоятель- ная работа
8	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.	ПКС-2; ПКС-11	8		2	8
9	Растения и их культура изолированных клеток и тканей как промышленный источник БАВ. Растения. Культура изолированных клеток и тканей	ПКС-2; ПКС-11	8			8
10	Промышленное производство БАВ из культуры клеток Подготовка среды для культивирования продуцента и посевного материала (первая стадия) Биосинтез БАВ (вторая стадия, главная ферментация) Суспензионное культивирование для биосинтеза БАВ Твердофазная ферментация для биосинтеза БАВ Выделение и очистка БАВ и получение готовой продукции (третья стадия)	ПКС-2; ПКС-11	8	2		8

№ п/ п	Тема. Основные во- просы	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лаборатор- ные работы	Самостоятель- ная работа
11	Культура клеток, ор- ганов и тканей жи- вотных. История. Методы вве- дения клеток в куль- туру. Особенности культивируемых кле- ток животных. Гибри- дома. ИФА.	ПКС- 2; ПКС- 11	8			8
12	Биобезопасность. Понятие. Законы и приказы РФ. Этапы ре- гистрации в РФ и мире. Методы кон- троля и оценки.	ПКС- 2; ПКС- 11	8			8
Итого				4	6	97

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК : метод. рекомендации к выполнению лабораторных работ / сост. С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 46 с
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MR_po_vypolnenijulaboratornykh_rabot_Gennaja_i_kletochnaja_inzhenerija_v_proizvodstve_produkcii_APK_592225_v1_.PDF

2. Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК: метод. рекомендации к выполнению самостоятельной работы / сост. С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 24 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_po_samostojatelnoi_rabote_Gennaja_i_kletochnaja_inzhenerija_v_proizvodstve_pro-dukicii_APK_593750_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-2 готов реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
базы	
6	Производственная практика (технологическая практика)
7	Технология виноделия
7	Технология молочных продуктов функционального и специального назначения
7	Биоконверсия сельскохозяйственной продукции
7	Технология получения сахара
7	Технология мясных продуктов функционального и специального назначения
7	Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК
7	Производственная практика (преддипломная практика)
8	Безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов питания
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКС 11 - Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	
2	Биофизика
4	Земледелие с основами почвоведения и агрохимии
5	Основы научных исследований
7	Технология получения сахара
7	Технология мясных продуктов функционального и специального назначения
7	Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК
7	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
8	Производственная практика (преддипломная практика)
8	Технохимический контроль растениеводческого сырья и продуктов переработки
8	Технохимический контроль животноводческого сырья и продуктов переработки
8	Физико-химические методы в биотехнологии
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 ком- петенции	Уровень освоения				Оценоч- ное средство
	неудовлети- тельно (минимальный не достигнут)	удовлети- тельно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-2 Готов реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и про- дуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы					
ИД-1 Реали- зует качество и безопас- ность сель- скохозй- ственного	Фрагментарное использование умений реали- зовать качество и безопасность	Несистемати- ческое исполь- зование умений реализовать ка- чество и без-	В целом успешное, но содержа- щее отдель- ные про-	Сформиро- ванное уме- ние реали- зовать тех- нологии ка- чество и	Тестиро- вание Доклад Лабора- торная работа

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями и законодательной базы	сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	опасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	белы умение реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	
ПКС 11 - Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы					
ИД-1 Участвует в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществляет обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулирует выводы	Фрагментарное использование умений участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Несистематическое использование умений участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Сформированное умение участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Тестирование Доклад Лабораторная работа

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-2 — готов реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы

7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПКС-2 — готов реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы

Тесты

1. Дополните высказывание.

Цель и задачи генной инженерии направлены на ...

2. Выберите правильный ответ

Объект, НЕ являющийся объектом биотехнологии:

- a. микроорганизмы
- b. культура растительных и животных тканей
- c. минералы**
- d. животные организмы
- e. растительные организмы.

3. Выберите правильный ответ

Раздел, который НЕ является разделом биотехнологии:

- a. микробиотехнология
- b. генная инженерия
- c. генетика**
- d. ферментная биотехнология
- e. клеточная биотехнология

4. Установите последовательность событий

- a. появление возможности синтеза биополимеров по установленной структуре
- b. появление возможности автоматически определять структуру белков в результате усовершенствования аналитических методов анализа биополимеров
- c. получение комбинированной молекулы ДНК
- d. обнаружение антибиотиков
- e. появление возможности автоматически определять структуру ДНК

d—b—e—a—c

5. Дополните высказывание.

Риск — это ...

Риск — вероятность осуществления нежелательного воздействия генно- инженерно модифицированного организма на окружающую среду,

сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия, включая здоровье человека, вследствие передачи генов.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1 Секвенирование

Лабораторная работа №2 Системы генетической трансформации растений

Лабораторная работа №3 ДНК диагностика трансгенных микроорганизмов методом ПЦР

Темы докладов

1. Создание и производство генно-инженерного гормона инсулина.
2. Создание животных-продуцентов лекарственных препаратов.
3. Полимеразная цепная реакция.
4. Мораторий Берга
5. Генная терапия
6. Предпосылки открытия двойной спирали ДНК
7. Двойная спираль и другие научные работы Дж. Уотсона
8. Двойная спираль и другие научные работы Ф. Крика

7.3.2 Оценочные средства по компетенции ПКС-11- способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы

7.3.2.1 Для текущего контроля по компетенции ПКС-11- способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы

Тесты

6. *Дополните высказывание.*

«Открытая система» — это ...

Система открытая – система осуществления генно-инженерной деятельности, предполагающая контакт генно-инженерно-модифицированных организмов с населением и окружающей средой при их намеренном выпуске в окружающую среду, применение в медицинских и алиментарных целях, экспорте и импорте, при передаче технологий

7. *Установите последовательность событий*

Требования для выпуска трансгенного организма в окружающую среду

- а. проведение экологической экспертизы.
- б. испытание на пищевую безопасность;
- в. временное разрешение на проведение государственного сортоиспытания

- d. испытание на биобезопасность;
 - e. включение сорта в Государственный реестр селекционных достижений
- d—b—a—c—e**

8. *Выберите правильный ответ*

Заявка на проведение экологической экспертизы трансгенного сорта должна быть подана после

- a. 1-го месяца испытаний
- b. 6-ти месяцев испытаний
- c. одного года испытаний**
- d. двух лет испытаний
- e. трех лет испытаний

Лабораторные работы

Лабораторная работа №4 Лигирование гена интереса в вектор

Лабораторная работа №5 Направления трансгенеза растений

Лабораторная работа №6 Трансгенные растения и современное общество

Темы докладов

- 9. Антибиотики — от открытия до масштабного производства
- 10. Применение пробиотиков.
- 11. Клонирование животных — первые исследования.
- 12. Микроразмножение растений.
- 13. Биodeградация ксенобиотиков.
- 14. Система мер биобезопасности трансгенных организмов.
- 15. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов.

7.3.3 Для промежуточного контроля по компетенции ПКС-2 — готов реализовать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы

Вопросы к зачету

- 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 животных.
- 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.

7.3.4 Для промежуточного контроля по компетенции ПКС-11- способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы

Вопросы к зачету

1. Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл. Дифференцирующий эффект цитоплазмы.
2. Перспективы развития клеточной инженерии для теории и практического применения.
3. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
4. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
5. Получение клеточных фрагментов (цитопластов, кариопластов, капель цитоплазмы и др.) и особенности их использования в клеточной инженерии. Энуклеация клеток. Особенности строения клеточных гибридов.
6. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
7. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.
8. Предмет генной инженерии, ее задачи и возможности.
9. Принципиальная схема получения трансгенных с/х животных.
10. Расшифровка генетического кода.
11. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии.
12. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).
13. Соматический эмбриогенез, регенерация растений и их использование.
14. Сохранение генофонда организмов (коллекции и генные банки). Банки зародышевой плазмы и проблема сохранения биоразнообразия.
15. Стратегия использования трансгенных животных, продуцирующих биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.
16. Структура генов прокариот и эукариот.
17. Сущность и задачи генетической инженерии.
18. Теоретические и технологические предпосылки конструирования и использования искусственных аналогов клеток.
19. Типы гибридных клеток. Понятие о гетерокарионах, дикарионах, синкарионах. Гибридные и реконструированные клетки.
20. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.
21. Тотипотентность соматических и половых клеток и ее значение для получения гибридных организмов.
22. Трансгенные организмы и способы их создания.

23. Ферменты генной инженерии.
24. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.
25. Эмбриоинженерия домашних животных. Биотехнологии на основе трансплантации эмбрионов.
26. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической информации в клетке.
27. 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

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.

Доклад

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

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 ав-

торском 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.

Зачет

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. 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>

2. Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3169-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108329>

3 Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства : учеб. пособие / Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов, Ю.М. Андреев [и др.] ; под ред. д-ра с.-х. наук, проф. Г.И. Баздырева. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 725 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013876-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1019241>

Дополнительная учебная литература

1. Наумова А.А. Основы клеточной инженерии растений [Электронный ресурс]: практикум/ Наумова А.А., Наумова Т.А., Кусачева С.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 45 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86301.html>

2. Смолянинов, А. Б. Клеточные и генные технологии в кардиологии / А. Б. Смолянинов. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009. — 180 с. — ISBN 978-5-299-00405-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45685.html>

3. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия [Электронный ресурс]/ В.С. Анохина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 490 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29441.html>

4. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и генная инженерия : практикум / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84253.html>

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 Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК : метод. рекомендации к выполнению лабораторных работ / сост. С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 46 с
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MR_po_vypolnenijulaboratornykh_rabot_Gennaja_i_kletochnaja_inzhenerija_v_proizvodstve_produkcii APK 592225 v1 .PDF

2 Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК: метод. рекомендации к выполнению самостоятельной работы / сост. С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 24 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/116/MU_po_samostojatelnoi_rabote_Gennaja_i_kletochnaja_inzhenerija_v_proizvodstve_produkcii APK 593750 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 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
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

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)
	2	3	4
1.	Генная и клеточная ин-	Помещение №010 ЗОО, площадь — 82,6кв.м; посадочных мест —	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>женерия в производстве продукции АПК</p>	<p>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 №01 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 130,9 кв.м; Учебно-инновационный биохимический комплекс (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) . лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.; пресс — 1 шт.; шкаф лабораторный — 3 шт.; анализатор — 2 шт.; дистиллятор — 1 шт.; пурка — 3 шт.; набор лабораторный — 7 шт.; стенд лабораторный — 6 шт.; тестомесилка — 2 шт.; термоштанга — 2 шт.; насос — 1 шт.; диафаноскоп — 4 шт.; калориметр — 1 шт.; термостат — 1 шт.); технические средства обучения (телевизор — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №02 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 52,5 кв.м; Учебно-инновационная лаборатория функциональных продуктов (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики) . холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.; измеритель — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; дозатор — 1 шт.; иономер — 2 шт.; центрифуга — 1 шт.; стол лабораторный — 2 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.; калориметр — 1 шт.; колбонагреватель — 2 шт.); технические средства обучения</p>	
--	---	--	--

		<p>(ибп — 1 шт.; телевизор — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 1 шт.; анализатор — 2 шт.; кондуктометр — 2 шт.; дозатор — 8 шт.; иономер — 2 шт.; стол лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 2 шт.; мфу — 1 шт.; проектор — 2 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 25 шт.).</p> <p>Доступ к сети «Интернет»; Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office</p> <p>Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--