

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

Факультет агрохимии и защиты растений
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Лебедовский И.А.

(протокол от 21.06.2024 №
20.05.2024№9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Защита растений

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Николаенко С.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №699, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фитопатологии, энтомологии и защиты растений	Руководитель образовательной программы	Веретельник Е.Ю.	Согласовано	13.05.2024, № 9
2	Фитопатологии, энтомологии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	21.06.2024, № 13.05.2024№9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины «Основы биотехнологии» является научить студентов пониманию фундаментальных основ биотехнологии, генетической инженерии, клеточных технологий, биотехнологического синтеза веществ и биоконверсии отходов с/х производства.

Задачи изучения дисциплины:

- Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
- Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;
- Способность к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Умеет использовать законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеет методами использования законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знает методы использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Понимание основных законов и принципов математических и естественных наук и их применение в агрономии.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеет навыками применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии

ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Знает методы и способы применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Понимает основные принципы применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

ОПК-4.2 Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории

Знать:

ОПК-4.2/Зн1 знает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории

Уметь:

ОПК-4.2/Ум1 Умеет обосновать элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории

Владеть:

ОПК-4.2/Нв1 Владеет навыками обоснования элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Основы биотехнологии» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период	удоемкость (сы)	удоемкость ЭТ	ая работа всего)	ая контактная (часы)	(часы)	ые занятия (сы)	ые занятия (сы)	ьная работа (сы)	ая аттестация (сы)
--------	--------------------	------------------	---------------------	-------------------------	--------	--------------------	--------------------	---------------------	-----------------------

обучения	Общая гру (час)	Общая гру (ЗЕ)	Контактн (часы,	Внеаудиторн работа	Зачет	Лабораторн (ча	Лекционн (ча	Самостоятел (ча	Промежуточ (ча
Четвертый семестр	108	3	35	1		16	18	73	Зачет
Всего	108	3	35	1		16	18	73	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Основы биотехнологии	28		4	6	18	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 1.1. Введение в дисциплину	16		2	4	10	
Тема 1.2. Биотехнология в растениеводстве	12		2	2	8	
Раздел 2. Генная инженерия в биотехнологии	26		4	4	18	ОПК-1.1 ОПК-1.3
Тема 2.1. Сущность и задачи генетической инженерии	14		2	2	10	
Тема 2.2. Биотехнологические методы консервирования и хранения	12		2	2	8	
Раздел 3. Микробиологическая биотехнология	54	1	8	8	37	ОПК-1.3 ОПК-4.2
Тема 3.1. Биоконверсия растительного сырья и отходов с/х производства	14		2	2	10	
Тема 3.2. Бактериальные удобрения	12		2	2	8	
Тема 3.3. Экологическая биотехнология	12		2	2	8	
Тема 3.4. Биобезопасность	16	1	2	2	11	
Итого	108	1	16	18	73	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Основы биотехнологии

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 1.1. Введение в дисциплину

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и задачи биотехнологии. Объекты и методы биотехнологии. Многообразие биотехнологических процессов. Значение биотехнологии для сельского хозяйства.

Тема 1.2. Биотехнология в растениеводстве

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Вегетативное размножение растений методом культур тканей

Поверхностное культивирование клеток растений

Культивирование клеток растений в глубоких условиях

Иммобилизация растительных клеток

Сохранение культур клеток растений

Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии. Культивирование каллуса растений

Раздел 2. Генная инженерия в биотехнологии

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 2.1. Сущность и задачи генетической инженерии

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Ферменты генной инженерии. Векторы генной инженерии. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения. Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Общая схема получения трансгенных микроорганизмов. Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток. Получения рекомбинантных ДНК.

Тема 2.2. Биотехнологические методы консервирования и хранения

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

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.

Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений

Раздел 3. Микробиологическая биотехнология

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 37ч.)

Тема 3.1. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства. Способы гидролиза растительного сырья. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов. Биоконверсия отходов растениеводства. Вермикюльтивирование. Биоконверсия целлюлозолигниновых субстратов методом твердофазной ферментации.

Тема 3.2. Бактериальные удобрения

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Общие сведения об удобрениях

Виды бактериальных удобрений

Гормоны растений (фитогормоны)

Фиторегуляторы. Клональное микроразмножение растений

Тема 3.3. Экологическая биотехнология

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы биодegradации органических соединений. Аммонификация и нитрификация. Биохимия и микробиология этих процессов. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов

Тема 3.4. Биобезопасность

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

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, созданных методами генной инженерии. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основы биотехнологии

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. В состав вектора на основе вируса входят последовательности, отвечающие за способность к передаче в клетку хозяина
способность к амплификации
маркерный признак
все перечисленные последовательности

2. При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК
тупой-липкий
липкий-липкий
тупой-тупой

3. Для денатурации (плавления) ДНК требуется
щелочной рН
кислый рН
высокая температура
низкая температура

4. При гибридизации спариваются фрагменты ДНК
одноцепочечные
двуцепочечные
одно- и двуцепочечные

5. При гибридизации возможно спаривание
ДНК — ДНК
ДНК — РНК
РНК — РНК
все перечисленные сочетания

6. Год рождения генной инженерии
- 1 1953
 - 2 1917
 - 3 1973
 - 4 1996

7. Рестрикционные карты позволяют определить
полную нуклеотидную последовательность
степень гомологии участков ДНК
нарушения в работе гена

8. Полимеразную цепную реакцию можно считать амплификацией ДНК
in vitro
in vivo

9. При получении животных белков с помощью бактериальной клетки лучше
использовать библиотеку ДНК
клоновую
геномную

10. 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

Раздел 2. Генная инженерия в биотехнологии

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Генная инженерия позволяет
изучать генетику
строить перерабатывающие предприятия
ввести ген в клетку и получить его фенотипическое проявление
повышать производительность труда

2. Генная инженерия позволяет получить организмы, которые называют
трансгенными
генно-инженерными
клонированными
бактерицидными

3. Генно-инженерными методами можно получить
трансгенные растения
новую конструкцию зерноуборочных машин
новый закон генетики
силос
ПВК

4. Объектами генной инженерии являются (является)
экологические системы
безопасные виды жизнедеятельности
геном живого организма
биосфера

5. Плазмида представляет собой
мембрану цитоплазмы
органеллу клетки
кольцевую молекулу ДНК
молекулу РНК

6. Зачем необходим лизоцим при выделении плазмидной ДНК из *E coli*?
для мягкого ферментативного гидролиза клеточной стенки бактерий
для лизиса клеточных белков при выделении ДНК
для очистки ДНК от РНК
лизоцим при выделении плазмидной ДНК не требуется

7. Чтобы избавиться от РНК, находящейся в растворе, необходимо
провести ферментативную реакцию с лизоцимом
провести ферментативную реакцию с ДНКазой
обработать раствор фенолом
провести ферментативную реакцию с РНКазой

8. Обработка раствора нуклеиновых кислот фенолом нужна
для очистки раствора нуклеиновых кислот от полисахаридов
обработка не нужна
для концентрирования нуклеиновых кислот
для очистки раствора нуклеиновых кислот от белков

9. Молекулы нуклеиновых кислот в вязкой среде, к которой приложено постоянное электрическое поле
выпадают в осадок
коагулируют
движутся к положительному электроду
движутся к отрицательному электроду

10. Для восстановления ковалентных связей в нити ДНК необходим
фермент лигаза
хирургический скальпель
бритвенный станок
фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаза)

11. Сайты рестрикции – это...
ферменты генной инженерии
начало и конец нити ДНК
последовательности нуклеотидов в ДНК, которые узнаются рестриктазами
начало и конец полипептида

12. Высокочастотные плазмиды – это ...
плазмиды, которые несут гены устойчивости к антибиотикам
плазмиды, представленные одно-нитевой ДНК
плазмиды, число копий которых в клетке не превышает 10
плазмиды, число копий которых в клетке составляет несколько десятков

13. Ферменты генной инженерии необходимы
для сбраживания виноградного сока
для ферментации силосной массы
для манипулирования с молекулой ДНК
для хорошего настроения

Раздел 3. Микробиологическая биотехнология

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в соматическую клетку
яйцеклетку
сперматозоид
митохондрии
вакуоли
рибосомы

2. Генная инженерия это
наука о генах
набор методов для получения генов
набор методов для переноса генов в новое генетическое окружение
генетика микроорганизмов

3. 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

4. Генная инженерия позволяет
изучать генетику
строить перерабатывающие предприятия
вести ген в клетку и получить его фенотипическое проявление
повышать производительность труда

5. Зачем необходим лизоцим при выделении плазмидной ДНК из *E. coli*?
для мягкого ферментативного гидролиза клеточной стенки бактерий
для лизиса клеточных белков при выделении ДНК
для очистки ДНК от РНК
лизоцим при выделении плазмидной ДНК не требуется

6. Для восстановления ковалентных связей в нити ДНК необходим фермент лигаза
хирургический скальпель
бритвенный станок
фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаз)

7. Рекомбинантными ДНК называют...
двухнитевые
однонитевые
со встроенными в них чужеродными ДНК
со встроенными в них чужеродными генами

8. Ферменты генной инженерии необходимы
для сбраживания виноградного сока
для ферментации силосной массы
для манипулирования с молекулой ДНК
для клонирования животных

9. Источниками азота в питательной среде могут служить
спирты
кислоты
белки
углеводороды

10. Для химической стерилизации используют
температуру
радиацию
дезинфицирующие растворы
излучение

11. При промышленном культивировании микроорганизмов в микробиологическом синтезе используют ... культуру.
чистую
грязную
смешанную
зараженную вирусом

12. Дефицит кормового белка приводит к снижению продуктивности животных на
30-35%
5-10%
70-80%

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

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. Вермикультивирование
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. Вегетативное размножение растений методом культур тканей
19. Поверхностное культивирование клеток растений
20. Культивирование клеток растений в глубинных условиях
21. Иммуобилизация растительных клеток
22. Сохранение культур клеток растений
23. Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии
24. Культивирование каллуса растений
25. Биологическая очистка сточных вод

26. Аэробные и анаэробные процессы биodeградации органических соединений
27. Аммонификация и нитрификация
28. Биохимия и микробиология процессов аммонификации и нитрификации
29. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов
30. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов
31. Степень риска и опасности в биоинженерии
32. Основные законы, постановления и нормативные акты РФ в области биобезопасности генно-инженерной деятельности.
33. Регистрация и использование сортов с.-х. культур, созданных методами генной инженерии
34. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений
35. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. МАЧНЕВА Н. Л. Основы биотехнологии: учеб. пособие / МАЧНЕВА Н. Л., Гнеуш А. Н., Коцаев А. Г.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 218 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9652> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Сысоева,, М. А. Основы биотехнологии и асептики проведения процессов: учебно-методическое пособие / М. А. Сысоева,, А. Ю. Крыницкая,, Е. В. Петухова,, - Основы биотехнологии и асептики проведения процессов - Казань: Издательство КНИТУ, 2022. - 80 с. - 978-5-7882-3227-0. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/136175.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Сапукова А. Ч. Основы биотехнологии: учебно-методическое пособие / Сапукова А. Ч., Магомедова А. А., Мурсалов С. М.. - Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. - 98 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/159406.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. ГНЕУШ А. Н. Основы биотехнологии: метод. рекомендации / ГНЕУШ А. Н., Мачнева Н. Л., Волкова С. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 85 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7249> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ГНЕУШ А. Н. Основы биотехнологии: метод. указания / ГНЕУШ А. Н., Мачнева Н. Л.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 31 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7250> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Невитов М. Н. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы студентам заочной формы обучения технологического факультета направления подготовки 35.03.07 - «технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Невитов М. Н.. - Пенза: ПГАУ, 2015. - 21 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/142179.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. МАЧНЕВА Н. Л. Основы биотехнологии: метод. указания / МАЧНЕВА Н. Л., Гнеуш А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 29 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9824> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

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

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

416зоо

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор ультракороткофокусный NEC UM330X в комплекте с настенным креплением - 1 шт.

Лаборатория

005зоо

Анализатор влажности (OHAUS MB120) с поверкой - 1 шт.

бокс ламинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 - 1 шт.

Весы GH-120, 120г, 0,1 мг, аналитический, встроенная калибровка, с поверкой, AND - 1 шт.

Источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-Техн. "Эльф-4", ДНК-Технология - 1 шт.

источник питания для эл.фореза Эльф-8 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА - 1 шт.

Термостат с охлаждением, 80 л, TCO-1/80, рабочая камера из нерж. стали, Смоленск (Термостат электрический суховоздушный охлаждающий TCO-1/80 СПУ по ТУ - 1 шт.

Трансиллюминатор TCP-20.LC, V1, 365/254 нм, Viber Lourmat - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

Центрифуга DM0636 DLab - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan - 1 шт.

007зоо

pH-метр AB33PH-F, стационарный, -2-16 + - 0,01, pH-электрод ST310, с поверкой, Ohaus (Китай) - 1 шт.

бокс ламинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 - 1 шт.

Весы электронные аналитические CITIZEN CY-224C - 1 шт.

декадный магазин емкост. Time Electronics 1067 - 1 шт.

Компьютер персональный Lenovo G5405/4Гб/128Гб - 1 шт.

Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА - 1 шт.

Счетчик и анализатор жизнеспособности клеток 4-60 мкм C100 RWD Life Science - 1 шт.

телевизор Samsung LE-40 - 1 шт.

Термостат жидкостной (баня) 4л до 100 С, WB-4MS с магн. мешалкой, ванна нерж. сталь BioSan (Баня-термостат водяная WB-4MS) - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

1. Основы биотехнологии : учеб. пособие / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, А. Г. Коцаев. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 218 с <https://edu.kubsau.ru/course/view.php?id=116>
2. Основы биотехнологии : метод. рекомендации / А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева, С. А. Волокова – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 85 с https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Osnovy_biotekhnologii_MR_po_vyp_laboratorykh_rabot_545383_v1_.PDF
3. Основы биотехнологии : метод. указания по выполнению самостоятельной работы / сост. А. Н. Гнеуш, Н. Л. Мачнева. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 31 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Osnovy_biotekhnologii_MU_po_vyp_samostojatelnoi_raboty_545381_v1_.PDF
3. Биотехнология в экологии и энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Л. Мачнева [и др.].— Краснодар, КубГАУ, 2019 – 96 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/116/Biotekhnologija_v_ekologii_i_energetike_514490_v1_.PDF
4. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин. 3е изд., стер. СанктПетербург : Лань, 2021. 720 с. : ил. Текст : непосредственный. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/175152/#2> — Загл. с экрана.
5. Сапукова, А. Ч. Основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А. Ч. Сапукова, А.

А. Магомедова, С. М. Мурсалов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159406>