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

Факультет плодоовощеводства и виноградарства
Биотехнологии, биохимии и биофизики

КубГАУ
Документ подписан простой электронной подписью
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 2a00000a0532530f2784291b0f000200000a05
Владелец: Осипов Михаил Алексеевич
Действителен от 23-05-2021 до 22-05-2026

УТВЕРЖДЕНО
Декан
Осипов М.А.
05.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «БИОТЕХНОЛОГИЯ САДОВЫХ КУЛЬТУР»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.05 Садоводство

Направленность (профиль)подготовки: Инновационные технологии в садоводстве

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 2 года
Заочная форма обучения – 2 года 6 месяца(-ев)

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

2026

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.05 Садоводство, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 701, 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	Факультет плодоовощеводства и виноградарства	Председатель методической комиссии/совета	Чумаков С.С.	Согласовано	05.05.2026
2		Руководитель образовательной программы	Дорошенко Т.Н.	Согласовано	05.05.2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование комплекса знаний об организационных, научных и мето-дических основах о стратегии биотехнологических подходов в селекции, вы-ращивании садовых культур, теоретических основ и практических навыков этих технологий в отраслях садоводства – плодоводстве, овощеводстве, ви-ноградарстве, лекарственном и эфиромасличном растениеводстве и декора-тивном садоводстве, а также технологий создания и производства различных биопрепаратов и веществ получаемых с помощью биоагентов, используемых в растениеводстве.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать практические основы использования современных методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной дея-тельности.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в садоводстве

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 Знать: современные достижения в области цифровых технологий, которые могут быть применены в садоводстве

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Уметь: определять перспективные направления повышения эффективности производства продукции садоводства

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 Владеть: создание оптимальных условий для своевременного и качественного выполнения планов по производству продукции садоводства

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биотехнология садовых культур» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 3, Заочная форма обучения - 4.

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

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период	доемкость сы)	доемкость ЗЕТ)	ая работа всего)	я контактная (часы)	(часы)	ые занятия сы)	кие занятия сы)	ьная работа сы)	ая аттестация сы)

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	108	3	29	1		14	14	79	Зачет
Всего	108	3	29	1		14	14	79	

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый семестр	108	3	15	1	4	4	6	93	Зачет (4)
Всего	108	3	15	1	4	4	6	93	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение. Биотехнология.	**20**		**2**	**2**	**16**	ОПК-3.1
Тема 1.1. Определение. Основные разделы биотехнологии.	20		2	2	16	
Раздел 2. Сущность и задачи генетической инженерии	**46**		**6**	**6**	**34**	ОПК-3.1
Тема 2.1. Ферменты генной инженерии.	24		2	4	18	
Тема 2.2. Микроорганизмы как объект биотехнологического производства.	22		4	2	16	

Раздел 3. Вегетативное размножение растений методом культур тканей.	**42**	**1**	**6**	**6**	**29**	ОПК-3.1
Тема 3.1. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений.	18		2	2	14	
Тема 3.2. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства	24	1	4	4	15	
Итого	**108**	**1**	**14**	**14**	**79**	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение. Биотехнология.	**22**		**2**	**2**	**18**	ОПК-3.1
Тема 1.1. Определение. Основные разделы биотехнологии.	22		2	2	18	
Раздел 2. Сущность и задачи генетической инженерии	**40**		**2**	**2**	**36**	ОПК-3.1
Тема 2.1. Ферменты генной инженерии.	22		2	2	18	
Тема 2.2. Микроорганизмы как объект биотехнологического производства.	18				18	
Раздел 3. Вегетативное размножение растений методом культур тканей.	**42**	**1**		**2**	**39**	ОПК-3.1
Тема 3.1. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений.	23	1		2	20	
Тема 3.2. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства	19				19	
Итого	**104**	**1**	**4**	**6**	**93**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение. Биотехнология.
(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Тема 1.1. Определение. Основные разделы биотехнологии.
(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)
Методы исследова-ний в биотехнологии садоводства. Структура биологической клетки. Основы ген-ной инженерии. ПЦР. Молекулярные методы анализа генома растений. Генная инженерия растений. Организация работы в биотехнологической лаборатории

Раздел 2. Сущность и задачи генетической инженерии
(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 36ч.; Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 34ч.)

Тема 2.1. Ферменты генной инженерии.
(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 18ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)
Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Общая схема получения трансгенных микроорганизмов.

Тема 2.2. Микроорганизмы как объект биотехнологического производства.
(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 18ч.)
Способы культивирования микроорганизмов. Ферментёры: назначение, устройство, принцип работы. Способы выделе-ния целевых биопродуктов Приготовление питательных сред. Культивирование микроорганизмов. Подготовка питательной среды для культивирования in vitro растительных клеток и тканей. Получение стерильных проростков из изолированных зародышей.

Раздел 3. Вегетативное размножение растений методом культур тканей.
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 39ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 29ч.)

Тема 3.1. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений.
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)
Клеточные технологии в растениеводстве. Клональное размножение растений. Поверхностное культивирование клеток растений. Культивирование клеток растений в глубинных условиях. Иммобилизация растительных клеток. Сохранение культур клеток растений. Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии. Индукция адвентивных почек тканями листового экспланта фиалки. Получение первичного каллуса из корне-плода моркови.

Тема 3.2. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 19ч.)

Способы гидролиза растительного сырья. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов. Биоконвер-сия отходов растени-еводства. Вермикуль-тивирование. Биокон-версия целлюлозо-лигниновых субстра-тов методом твердо-фазной ферментации

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение. Биотехнология.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Биотехнология – это

совокупность промышленных методов, в которых используют живые организмы и биологические процессы для производства различных продук-тов

естественный природный процесс

2. Разработайте технологию получения безвирусного картофеля.

Технологическая схема

3. Разработайте технологию получения картофеля, устойчивого к колорадскому жуку

Технологическая схема

4. Разработайте метод получения посадочного материала для садовых растений, не способных размножаться черенкованием.

метод черенкования

5. Разработайте технологию оценки устойчивости винограда к хлорозу

технологическая схема

6. Разработайте технологию оценки устойчивости винограда к милдью

технологическая схема

7. Термин биотехнология включает

греч. bio(s) – жизнь;

греч. techne – мастерство

греч. logos – учение

Раздел 2. Сущность и задачи генетической инженерии

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Впервые термин «биотехнология» предложил в 1917 г. венгерский инженер Карл Эрике.

Он предложил процесс крупномасштабного промышленного выращи-вания свиней с использованием в качестве корма сахарной свеклы.

Он предложил технологию выращивания кормовых дрожжей

Он предложил технологию выращивания грибного мицелия

2. Карл Эрике рассматривал превращение сырья (свеклы) в целевой продукт (свинину)

Как ряд биотехнологических этапов.

Как естественный природный процесс

Он этот процесс не рассматривал

3. Почему процесс получения целевого продукта был назван Карлом Эрике биотехнологией?

Целевой продукт получался в результате жизнедеятельности биоло-гических систем.

Он этот процесс не рассматривал

Целевой продукт получался в ряду биотехнологических этапов

4. Биотехнология – это

совокупность промышленных методов, в которых используют живые организмы и биологические процессы для производства различных продуктов
естественный природный процесс

5. Отметьте некоторые задачи биотехнологии:

Стимулирование обмена веществ клеток для производства запланиро-ванных продуктов при одновременном подавлении других реакций метабо-лизма.
Получение клеток или их составных частей, которые способны к направленному изменению других сложных биоструктур.
Создание рекомбинантных ДНК, которые способны кодировать био-синтез особо ценных соединений.
Создание безотходных и экологически безопасных биотехнологиче-ских процессов с целью получения максимального выхода продукции.
В приведенных примерах задачи отсутствуют

6. Установите порядок

Эмпирический период (от греч. empeiria – опыт; основанный на опыте)
Этиологический период (от греч. aitia – причина, logos – учение)
Биотехнический период
Геннотехнический период

7. По сравнению с химической технологией биотехнология имеет ряд преиму-ществ

Биотехнологические процессы можно вести при относительно невысо-ких температурах и давлении.
Микроорганизмы имеют значительно более высокие скорости роста и накопления клеточной массы, чем другие организмы.
В качестве сырья можно использовать дешевые отходы сельского хо-зяйства и промышленности.
Биотехнологические процессы обычно более экологичны, имеют меньше вредных отходов, близки к протекающим в природе естественным процессам.
Технология и аппаратура более просты и дешевы.

8. Основной структурно-функциональной единицей тела растения является

клетка;
молекула;
ткань;
орган;
организм.

9. Какие пищевые продукты получают в настоящее время с применением пищевой биотехнологии?

козье молоко
молочные сыры
чипсы
йогурты
фрукты
ягоды

10. С какого года началось развитие генетической инженерии ?

1812
1913
1961
1972
2000

Раздел 3. Вегетативное размножение растений методом культур тканей.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Наука, занимающаяся созданием новых и улучшением существующих сортов растений

селекция
агрономия
биотехнология
бионика

2. В результате полиплоидии у культурных растений происходит

кратное увеличение числа хромосом
изменение последовательности нуклеотидов
перестройка хромосом
изменение последовательности генов в хромосоме

3. Основные задачи, которые решает биотехнология в деле охраны окружающей среды, следующие:

Деградация органических и неорганических токсичных отходов.
Возобновление ресурсов для возврата в круговорот веществ углерода, азота, фосфора и серы.
Получение ценных видов органического топлива
Сохранение органических и неорганических токсичных отходов.

4. Экологическая биотехнология

очистка стоков
очистка газовых выбросов
биокомпостирование твёрдых отходов
метановое сбраживание твёрдых отходов

5. Ферменты, используемые в генетической инженерии растений

Пепсин
Трипсин
Лигаза
Ревертаза
Рестриктаза

6. Введение в растительную клетку чужеродной ДНК

Генетическая трансформация
Реверберация
Лигирование

7. Роль агробактерий в генетической инженерии растений

Используются как лечащие агенты
С их помощью осуществляют генетическую трансформацию
Они не играют никакой роли

8. Отдаленные гибриды обычно бесплодны, так как:

Их клетки не делятся митозом
Их хромосомы не вступают в конъюгацию
Их клетки не имеют ядра
Гаметы родительских форм различаются по размерам

9. Процесс первого этапа селекции — это

Научная селекция
Одомашнивание
Промышленная селекция
Генетическая инженерия

10. Биотехнология для развития медицины обеспечивает получение

Кормового белка
Межвидовых гибридов
Антибиотиков, витаминов и гормонов
Новых сортов растений и пород животных

11. Однородная группа растений, искусственно созданная человеком и харак-теризующаяся определенными признаками, передающимися по наследству, — это

Сорт

Порода
Популяция
Вид

12. Метод селекции, при котором на организм воздействуют рентгеновскими лучами, — это

Гибридизация
Гетерозис
Аутбридинг
Мутагенез

13. Метод селекции, при котором на организм воздействуют мутагенами, — это

Гибридизация
Гетерозис
Аутбридинг
Мутагенез

14. С помощью индуцированного мутагенеза можно

Вызвать мутационную изменчивость с широким спектром мутаций и высокой частотой их появления
Индуцировать мутантов со специфическими изменениями отдельных признаков
Стерилизовать растения

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Третий семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ОПК-3.1
Вопросы/Задания:

1. 1. Векторы для генетической трансформации

2. 2. Биобезопасность и биоинженерия

3. 3. Использование ПЦР и ИФА для идентификации возбудителей фитопатогенов

4. 4. Каллусная ткань - основной объект исследований при клеточной инженерии

5. 5. Клеточная селекция растений

6. 6. Клональное микроразмножение растений Преимущества и недостатки

7. 7. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников

8. 8. Методы клонального микроразмножения растений

9. 9. Методы переноса генетической информации

10. 10. Объект и методы исследований при клеточной инженерии растений

11. 11. Оздоровление посадочного материала от вирусов

12. 12. Основные достижения генетической инженерии микроорганизмов

13. 13. Основные достижения генетической инженерии растений

14. 14. Основные направления исследований по клеточной инженерии растений

15. 15. Основные направления исследований по сельскохозяственной биотехнологии

Заочная форма обучения, Четвертый семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ОПК-3.1
Вопросы/Задания:

1. 1. Векторы для генетической трансформации

2. 2. Биобезопасность и биоинженерия

3. 3. Использование ПЦР и ИФА для идентификации возбудителей фитопатогенов

4. 4. Каллусная ткань - основной объект исследований при клеточной инженерии

5. 5. Клеточная селекция растений

6. 6. Клональное микроразмножение растений Преимущества и недостатки

7. 7. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников

8. 8. Методы клонального микроразмножения растений

9. 9. Методы переноса генетической информации

10. 10. Объект и методы исследований при клеточной инженерии растений

11. 11. Оздоровление посадочного материала от вирусов

12. 12. Основные достижения генетической инженерии микроорганизмов

13. 13. Основные достижения генетической инженерии растений

14. 14. Основные направления исследований по клеточной инженерии растений

15. 15. Основные направления исследований по сельскохозяственной биотехнологии

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: Учебник / О. А. Неверова, А. Ю. Просеков, Г. А. Гореликова, В.М. Позняковский.; Кемеровский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 318 с. - 978-5-16-100741-9. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: https://znanium.com/cover/1818/1818223.jpg (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: Учебное пособие / А.В. Луканин. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 304 с. - 978-5-16-109597-3. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: https://znanium.ru/cover/2138/2138720.jpg (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. МАЧНЕВА Н. Л. Биотехнология садовых культур: метод. рекомендации / МАЧНЕВА Н. Л., Гнеуш А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 17 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9985 (дата обращения: 24.07.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. МАЧНЕВА Н. Л. Биотехнология садовых культур: метод. рекомендации / МАЧНЕВА Н. Л., Гнеуш А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 17 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9985 (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

2. МАЧНЕВА Н. Л. Биотехнология производства и переработки плодоовощного сырья в Краснодарском крае: монография / МАЧНЕВА Н. Л., Гнеуш А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 141 с. - Текст: непосредственный.

3. Милехина,, Н. В. Сельскохозяйственная биотехнология: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий / Н. В. Милехина,, В. Ю. Симонов,. - Сельскохозяйственная биотехнология - Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. - 53 c. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/138515.html (дата обращения: 08.10.2025). - 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
2. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/ - Национальный центр биотехнологической информации
3. https://znanium.ru/ - znanium

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, специлитета, 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 ломинарный 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, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA - 1 шт.

Термостат с охлаждением, 80 л, ТСО-1/80, рабочая камера из нерж. стали, Смоленск (Термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТСО-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 ломинарный 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, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA - 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 Moodl.

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 Moodl.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств

(аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:
– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.
Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.
В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:
– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
– увеличение продолжительности проведения аттестации;
– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).
Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:
– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
– использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
– минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

– применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):
– возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
– применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
– опора на определенные и точные понятия;
– использование для иллюстрации конкретных примеров;
– применение вопросов для мониторинга понимания;
– разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
– увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, аппеляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
– обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):
– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
– наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
– особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
– чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на час¬ти; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
– минимизация внешних шумов;
– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное

использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
– применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
– стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
– наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)