

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

Институт ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО

Директор

Гнеуш А.Н.

Протокол от 29.04.2026 № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОИЗВОДСТВ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки: Прикладная биотехнология

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: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Разработчики:

Заведующий кафедрой, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики Гнеуш А.Н.

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Мачнева Н.Л.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 731

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Биотехнологии, биохимии и биофизики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Гнеуш А.Н.	Согласовано	20.04.2026, № 33
2	Биотехнологии, биохимии и биофизики	Руководитель образовательной программы	Гнеуш А.Н.	Согласовано	20.04.2026, № 33
3	Институт ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии	Председатель методической комиссии/совета	Мачнева Н.Л.	Согласовано	24.04.2026, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - «Совершенствование процессов биотехнологических производств» обеспечить усвоение необходимого объема знаний, позволяющих студенту получить глубокое представление об основных биотехнологических производствах и современных методах и приемах используемых в мировой практике.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение понятиями современной биотехнологии;
- изучение современных передовых фундаментальных и прикладных исследований в области биотехнологии ;
- изучение возможности совершенствования действующих производств биотехнологических продуктов ;
- изучение нормативно-правовых актов в области развития биотехнологии .

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 Методические подходы и теоретические основы разработки алгоритмов и программ в сфере своей профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 Навыками разработки алгоритмов и программ в сфере своей профессиональной деятельности

ОПК-3.2 Анализирует и предлагает алгоритмы обработки массива данных при разработке программ в сфере биотехнологии.

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 Методологию анализа и алгоритмы обработки массива данных при разработке программ в сфере биотехнологии.

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 Анализировать и предлагать алгоритмы обработки массива данных при разработке программ в сфере биотехнологии.

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Методами анализа и алгоритмами обработки массива данных при разработке программ в сфере биотехнологии.

ОПК-3.3 Использует разработанные алгоритмы и программы в производственной и научно-исследовательской деятельности

Знать:

ОПК-3.3/Зн1 Особенности использования разработанных алгоритмов и программ в производственной и научно-исследовательской деятельности.

Уметь:

ОПК-3.3/Ум1 Использовать разработанные алгоритмы и программы в производственной и научно-исследовательской деятельности.

Владеть:

ОПК-3.3/Нв1 Владеет навыками использования разработанных алгоритмов и программ в производственной и научно-исследовательской деятельности.

ОПК-3.4 Принимает участие в разработке и внедрении программ и баз данных в сфере своей профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-3.4/Зн1 Знает особенности разработки и внедрения программ и баз данных в сфере своей профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-3.4/Ум1 Разрабатывать и внедрять программ и базы данных в сфере своей профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-3.4/Нв1 Навыками разработки и внедрения программ и баз данных в сфере своей профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Совершенствование процессов биотехнологических производств» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, Заочная форма обучения - 1.

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 обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	180	5	97	3	42	52	56	Экзамен (27)
Всего	180	5	97	3	42	52	56	27

Заочная форма обучения

Период	Трудоемкость (часы)	Трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)

обучения	Общая труд (час)	Общая труд (ЗЕ)	Контактн (часы,	Внеаудиторна работа	Лекционн (ча	Практичес (ча	Самостоятел (ча	Промежуточ (ча
Первый семестр	180	5	21	3	8	10	159	Экзамен
Всего	180	5	21	3	8	10	159	

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, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. СОВРЕМЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В СОЗДАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	24		8	8	8	ОПК-3.3
Тема 1.1. ВВЕДЕНИЕ. СОВРЕМЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В СОЗДАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	24		8	8	8	
Раздел 2. СТРУКТУРА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	23	1	6	8	8	ОПК-3.2
Тема 2.1. СТРУКТУРА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	23	1	6	8	8	
Раздел 3. ПОДБОР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ	24		6	10	8	ОПК-3.1
Тема 3.1. ПОДБОР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ	11		3	4	4	
Тема 3.2. Современное животноводство.	13		3	6	4	

Раздел 4. МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	23	1	6	8	8	ОПК-3.3
Тема 4.1. МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	23	1	6	8	8	
Раздел 5. БИОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ	28		8	8	12	ОПК-3.2
Тема 5.1. ТИПЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИИ. ПОДДЕРЖАНИЕ.	28		8	8	12	
Раздел 6. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ И ОТРАСЛЕВЫЕ ПРООГРАММЫ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	31	1	8	10	12	ОПК-3.4
Тема 6.1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ И ОТРАСЛЕВЫЕ ПРООГРАММЫ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	31	1	8	10	12	
Итого	153	3	42	52	56	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. СОВРЕМЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В СОЗДАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	14	1	2	2	9	ОПК-3.3
Тема 1.1. ВВЕДЕНИЕ. СОВРЕМЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В СОЗДАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	14	1	2	2	9	
Раздел 2. СТРУКТУРА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	34		2	2	30	ОПК-3.2

Тема 2.1. СТРУКТУРА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	34		2	2	30	
Раздел 3. ПОДБОР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ	33		1	2	30	ОПК-3.1
Тема 3.1. ПОДБОР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ	18		1	1	16	
Тема 3.2. Современное животноводство.	15			1	14	
Раздел 4. МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	34	1	1	2	30	ОПК-3.3
Тема 4.1. МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	34	1	1	2	30	
Раздел 5. БИОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ	32		1	1	30	ОПК-3.2
Тема 5.1. ТИПЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИ. ПОДДЕРЖАНИЕ.	32		1	1	30	
Раздел 6. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ И ОТРАСЛЕВЫЕ ПРООГРАММЫ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	33	1	1	1	30	ОПК-3.4
Тема 6.1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ И ОТРАСЛЕВЫЕ ПРООГРАММЫ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	33	1	1	1	30	
Итого	180	3	8	10	159	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. СОВРЕМЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В СОЗДАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 1.1. ВВЕДЕНИЕ. СОВРЕМЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В СОЗДАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Определение понятия биотехнологии, цели и разделы биотехнологии. Краткая историческая справка по развитию биотехнологии в мире. Работы Л.Пастера и А.Флеминга. Роль биотехнологии в современной фармации. Биообъекты, используемые в биотехнологии. Биосинтез биологически активных веществ (БАВ) в условиях биотехнологического производства.

Раздел 2. СТРУКТУРА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

Тема 2.1. СТРУКТУРА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

Параметры, влияющие на биосинтез (механические, физические, химические, биологические). Требования к продуцентам. Решения экологических проблем (предупреждение попадания продуцента во внешнюю среду).

Раздел 3. ПОДБОР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 30ч.; Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 3.1. ПОДБОР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Объекты биотехнологии. Особенности микроорганизмов как биообъектов. Подходы и требования в подборе микроорганизмов. Методы повышения продуктивности микроорганизмов. Особенности культивирования клеток растений. Основные этапы получения трансгенных животных. Селекция микроорганизмов. Мутагенез и методы выделения мутантов. Клоновые культуры. Типы мутаций. Цели биотехнолога при совершенствовании биообъекта.

Тема 3.2. Современное животноводство.

(Очная: Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

Сбор данных для формирования индекса племенной ценности: подходы и анализ данных КРС.

Раздел 4. МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 30ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 4.1. МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 30ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Краткая история развития генной инженерии. Этапы генной инженерии. Методы выделения нуклеиновых кислот. Ферменты генной инженерии: ДНК-полимеразы, ДНКлигазы, рестриктазы, обратная транскриптаза. Построение рестрикционных карт. Анализ и использование фрагментов ДНК. Блоттинг по Саузерну. Нозерн-блоттинг. Вестерн-блоттинг. Иммуноблоттинг. Дот-блоттинг. Разделение гигантских молекул ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот.

Раздел 5. БИОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 30ч.; Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 5.1. ТИПЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИ. ПОДДЕРЖАНИЕ.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 30ч.; Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Обеспечение научно-технологического развития Российской Федерации и комплексного решения задач ускоренного развития генетических технологий. Практические направления использования генетических ресурсов. Биоресурсные коллекции Российской Федерации. Принципы государственной политики в области сохранения ГРР. Электронные коллекции и проблемы биоразнообразия. Значение биологических коллекций в исследованиях.

Раздел 6. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ И ОТРАСЛЕВЫЕ ПРООГРАММЫ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 30ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 6.1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ И ОТРАСЛЕВЫЕ ПРООГРАММЫ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 30ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Научные основы нормативно-правовой базы в области биотехнологий. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации. Правовое регулирование развития биотехнологий в Российской Федерации. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ. СОВРЕМЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В СОЗДАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Вызов человечеству, связанный с загрязнением почвы и воды в результате хозяйственной деятельности человека

- А. экономический
- Б. научно-технический
- В. социальный
- Г. экологический

2. Тип кометаболизма при котором идет трансформация неростового субстрата до продукта при использовании в качестве косубстрата ростового субстрата

- А. первый
- Б. второй
- В. третий
- Г. четвертый

3. Структурные модификации химического соединения организма или его ферментных систем

- А. наноизменения
- Б. биodeградация
- В. биогумификация
- Г. биотрансформация

4. Совокупность промышленных методов, использующих живые организмы, клетки и ткани для получения ценных продуктов

- А. атомная сорбция
- Б. биотехнология
- В. энзимология
- Г. биоконверсия

5. Процесс превращения веществ с участием микроорганизмов

- А. биосинтез
- Б. хемосинтез
- В. десорбция
- Г. биоконверсия

6. Сопоставить класс ферментов и их описание

Оксидоредуктазы - Ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции

Гидролазы - Катализируют гидролиз эфирных, пептидных и гликозид-ных связей

Изомеразы - Катализируют различные типы оптических изомеров

Лигазы - Катализируют соединение двух молекул, сопряженное с разрывом пирофосфатной связи АТФ

7. Сопоставить виды специфичности фермента

Относительная - Фермент расщепляет определенный тип связи

Относительная групповая - Фермент расщепляет определенный тип связи, но в ее образовании участвуют определенные функциональные группы

Стереохимическая - Фермент катализирует превращение определенного стереоизомера

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Биотехнология, связанная с медициной и «лечением» генетического кода

- А. зеленая
- Б. белая
- В. синяя
- Г. красная

2. Биотехнология, включающая генную инженерию, работающую для сельского хозяйства

- А. зеленая
- Б. белая
- В. синяя
- Г. красная

3. Биотехнология, связанная с производством биотоплива

- А. зеленая
- Б. белая
- В. синяя
- Г. красная

4. Биотехнология, связанная с защитой экологии и борьбой с отходами

- А. белая
- Б. красная
- В. серая
- Г. зеленая

5. Основные направления современной биотехнологии

- А. выведение новых штаммов полезных микроорганизмов;
- Б. химический синтез новых биополимеров
- В. создание новых пород животных;
- Г. выведение новых сортов растений;

Раздел 2. СТРУКТУРА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Применение 1 тонны кормовых дрожжей эквивалентно по зерну, т.

- А. 0, 5-1, 0
- Б. 1-4
- В. 5-7
- Г. 9-11

2. Установка в которой происходит получение биогаза

- А. метан
- Б. углегазотанк
- В. метантенк
- Г. пропанобутантенк

3. Какому объему в литрах по бензину эквивалентно 500 м³ биогаза?

- А. 150
- Б. 250
- В. 350
- Г. 450

4. Вызов человечеству, связанный с возрастанием числа прорывных научных достижений в области биотехнологии, молекулярной биологии, генетики, медицины и экологии

- А. экологический
- Б. научно-технический
- В. экономический
- Г. физический

Раздел 3. ПОДБОР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сопоставить определения

Компост - Органическое удобрение, полученное в результате разложения органических отходов растительного или животного происхождения

Биокомпост - Компост, полученный в результате переработки органических отходов ускоренным методом

Смешанный компост - Компост на основе многокомпонентных материалов органического и минерального происхождения

Навоз - Смесь твердых и жидких экскрементов сельскохозяйственных животных

2. Сопоставить способы выделения целевого продукта и их определение

Криоэкстракция - Метод холодной экстракции позволяющий избежать губительное действие температуры на объект

Адсорбция - Частный случай экстракции, при котором экстрагирующим веществом из жидкой или газовой фазы является твердое тело

Абсорбция - Процесс поглощения одного вещества другим

Физическое поглощение - Инертный процесс, когда кислород растворяется в воде

3. Сопоставить группы организмов и наименование представителя к которому он относится

1. Дождевые черви - *Eisenia foetida*; *Lumbricus rubellus*
2. Бактерии - *Melioribacter*; *Caldicellulosiruptor*; *E. Coli*

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Какая страна в развитии биотехнологий в настоящее время лидирует?

- А. Россия
- Б. США
- В. Китай
- Г. Япония

2. Тип биотехнологии, к которому относят такие производственные процессы, в ходе которых создаются биообъекты или вещества медицинского назначения

- А. промышленная
- Б. химическая
- В. лечебная
- Г. медицинская

3. Какие из биофабрик РФ производят фармпрепараты для животноводства?

- А. Армавирская биофабрика
- Б. Ставропольская биофабрика
- В. Новосибирская биофабрика

4. К социальным значениям биотехнологии не относится

- А. охрана здоровья
- Б. снабжение продовольствием и энергией
- В. охрана окружающей среды
- Г. упрощение цикла производства

5. Существуют вполне определенные требования и условия для создания и развития биотехнологического производства ЛС. Проанализируйте данную ситуацию с предложенных точек зрения

Проанализируйте данную ситуацию с точки зрения:

- представления о биообъекте и его функциях;
- соответствия свойств продуцента требованиям производства ЛС и проблем безопасности при работе с продуцентами;
- применения конкретных методов преобразования биообъекта для дальнейшего использования его в создании новых продуцентов ЛС.

6. Как известно, при использовании клеточной инженерии при создании новых продуцентов широко применяют методику прото-пластирования (получения протопластов) как процесс конструкции гибридных структур.

В плане решения задачи получения новых продуцентов как источников новых ЛС предложите:

- схему получения протопластов и гибридных структур;
- условия сохранения протопластов;
- конечные цели, достигаемые с помощью продуктов гибридной природы.

7. Проанализируйте последние достижения геномики и протеомики, помогающие в решении проблем поиска новых эффективных и безопасных ЛС.

Современный скрининг ЛС предполагает получение новых ЛС, более эффективных и безопасных. Скрининг как метод предполагает поиск и отбор продуцентов, с помощью которых можно получать новые ЛС с достаточной степенью функциональной активности, определяемой по биологическим тестам с дальнейшей расшифровкой химической структуры и механизма действия. Скрининг можно проводить в классическом варианте или на геномном уровне. Проанализируйте последние достижения геномики и протеомики, помогающие в решении проблем поиска новых эффективных и безопасных ЛС.

В ответе используйте:

- современные данные о последних достижениях геномики и протеомики;
- понятие таргетного скрининга;
- международные программы поиска ш-генов

Раздел 4. МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Протеомика характеризует состояние микробного патогена:
А. по ферментативной активности
Б. по скорости роста
В. по экспрессии отдельных белков
Г. по нахождению на конкретной стадии ростового цикла
2. За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов:
А. вискозиметрии
Б. колориметрии
В. фазово-контрастной микроскопии
Г. электронной микроскопии
3. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:
А. только в природных условиях
Б. только в искусственных условиях
В. в природных и искусственных условиях
Г. in vivo

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Процесс расшифровки порядка расположения нуклеотидов в молекуле ДНК или РНК с целью определения линейного порядка всех нуклеотидов организма:
А. амплификация
Б. трансляция
В. секвенирование
Г. транскрипция
2. Установите соответствие аббревиатур и полных терминов:
Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов - RFLP
пар оснований - п. о.
полиморфизм на уровне единичного нуклеотида - SNP
фланкирующие праймеры к короткому мини или микросателлитному повтору - SSR
3. Установите соответствие аббревиатур и полных терминов
ПЦР со случайными праймерами (Arbitrarily Primed PCR) - AP-PCR
Полиморфизм длин случайно амплифицированных фрагментов ДНК (Random Amplified Polymorphic DNA) - RAPD
ДНК амплифицированный фингерпринтинг (DNA Amplification Fingerprinting) - DAF
Полиморфизм длин амплифицированных фрагментов (Amplified Fragment Length Polymorphism) - AFLP
4. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после
А. установления структуры ДНК
Б. создания концепции гена
В. дифференциации регуляторных и структурных участков гена
Г. полного секвенирования генома у ряда организмов

5. Возникновение дисциплин, как геномика и протеомика, является прорывом в биологии и имеет большое значение при создании новых, более эффективных ЛС. По представленной краткой информации приведите:

Если геномика обозначает совокупность всех генов организма, то протеомика подразумевает совокупность всех каталитических и структурных белков в клетке эукариота или прокариота. Задача геномики - полная генетическая характеристика именно всей клетки. Геномика позволяет выразить сущность организма, его видовые и индивидуальные отличия, предвидеть реакцию на внешние воздействия. Геномика имеет свою классификацию, открывает новые возможности для генотерапии, создания нетрадиционных ЛС, таких, как антисмысловые олигонуклеотиды. В свете представленной краткой информации приведите:

- классификацию геномики с обозначением соответствующих задач;
- возможности генотерапии;
- ситуации возможного применения антисмысловых олигонуклеотидов.

Раздел 5. БИОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. «Научные коллекции по своему научному, экономическому и (или) социально-культурному значению подразделяются на следующие категории:

1. научные коллекции федерального значения – научные коллекции, обладающие научным, экономическим и (или) социально-культурным значением для Российской Федерации;
2. научные коллекции регионального значения – научные коллекции, обладающие научным, экономическим и (или) социально-культурным значением для субъекта Российской Федерации;
3. научные коллекции местного (муниципального) значения – научные коллекции, обладающие научным, экономическим и (или) социальнокультурным значением для муниципального образования;
4. Все варианты верны

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Какая из представленных коллекций относится к коллекции микроорганизмов?

- А. Государственная коллекция фитопатогенных микроорганизмов и сортов растений-идентификаторов патогенных штаммов микроорганизмов
- Б. Коллекции клеточных культур для биотехнологических и биомедицинских исследований общебиологического и биомедицинского направления
- В. Анапская Ампелографическая коллекция
- Г. Коллекция лабораторных млекопитающих разной таксономической принадлежности

2. Какая из представленных коллекций относится к коллекции культур клеток?

- А. Коллекция микроорганизмов для виноделия «Магарах» (КМВ «Магарах»)
- Б. Коллекция плюрипотентных культур клеток человека и млекопитающих общебиологического и биомедицинского направления
- В. Донская ампелографическая коллекция имени Я.И. Потапенко
- Г. Коллекция биологических материалов человека

3. Иерархическая система правового регулирования в сфере биологических коллекций

Общие замечания об иерархической системе правового регулирования. Общее представление о правовом регулировании в сфере биологических коллекций, его контурах и состоянии лучше всего дает обзор правового регулирования с точки зрения его иерархической системы (структуры).

4. В рамках совершенствования нормативных и иных правовых актов, выделены следующие детализированные направления с учетом иерархического уровня правового регулирования:

Перечислить направления

5. Опишите механизмы создания базовых законоположений о научных (в том числе биологических) коллекциях.

Опишите два имеющихся пути создания базовых законоположений о научных (в том числе биологических) коллекциях.

Раздел 6. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ И ОТРАСЛЕВЫЕ ПРООГРАММЫ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г.

Дать развернутый ответ с пояснениями основных разделов программы. Провести анализ реализации программы и сделать выводы, провести оценку полученного эффекта реализации программы.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Первый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4

Вопросы/Задания:

1. История молекулярной биотехнологии
2. Определение понятия биотехнологии, цели и разделы биотехнологии.
3. Краткая историческая справка по развитию биотехнологии в мире.
4. Биосинтез биологически активных веществ (БАВ) в условиях биотехнологического производства.
5. Преимущества производства продуктов биотехнологическими методами.
6. Современные биореакторы. Подготовительные операции биотехнологического производства. Классификации биосинтеза. Параметры, влияющие на биосинтез (механические, физические, химические, биологические).
7. ВКПМ (Всероссийская коллекция промышленных организмов), Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов
8. Государственная коллекция полезных организмов (Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений - ВНИИБЗР)
9. Коллекция непатогенных микроорганизмов с/х назначения (Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии - ВНИИСХМ)
10. Государственный научно-исследовательский институт витаминов
11. Коллекция ГосНИИХП (Государственный научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности)
12. Коллекция зеленых водорослей (Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (ИБВВ), Коллекция зеленых водорослей (BOROK))

13. Коллекция культур микроводорослей (Институт биологии моря РАН (ИБМ РАН), Коллекция культур микроводорослей)

14. Коллекция генетически модифицированных штаммов бактерий (Институт молекулярной генетики - ИМГ РАН)

15. Угличская биофабрика. История. Специфика деятельности. Продукты

16. Армавирская биофабрика. История. Специфика деятельности. Продукты

17. Новосибирская биофабрика. Специфика работы. Производимые продукты

18. Краткая история развития генной инженерии. Этапы генной инженерии.

19. Методы выделения нуклеиновых кислот. Ферменты генной инженерии: ДНК-полимеразы, ДНКлигазы, рестриктазы, обратная транскриптаза.

20. Построение рестрикционных карт. Анализ и использование фрагментов ДНК. Блоттинг по Саузерну. Нозерн-блоттинг. Вестерн- блоттинг.

21. Иммуноблоттинг. Дот-блоттинг. Разделение гигантских молекул ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот.

22. Научные основы нормативно-правовой базы в области биотехнологий

23. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации до 2020 года

24. Правовое регулирование развития биотехнологий в Российской Федерации.

25. Федеральный закон О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельнос

26. Мировые тренды в развитии биотехнологий и позиции России

27. Основные инструменты поддержки развития биотехнологий

28. Поддержка биотехнологий в регионах. На примере одного из регионов

29. Международное сотрудничество в сфере биотехнологии

30. Сельскохозяйственная биотехнология. Состояние и перспективы развития

31. Пищевая биотехнология. Состояние и перспективы развития

32. Морская биотехнология. Состояние и перспективы развития

33. Технологическая платформа БИОИНДУСТРИЯ И БИОРЕСУРСЫ–БИОТЕХ 2030

34. Технологическая платформа БИОЭНЕРГЕТИКА

35. Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Биотехнологии
36. Технологическая платформа «Биоиндустрия и Биоресурсы – БиоТех2030»
37. МУК 3.1.2964-11 «Построение системы физической защиты государственных и исследовательских коллекций микроорганизмов I-II групп патогенности»
38. СП 1.2.036-95 «Порядок учета, хранения, передачи и транспортирования микроорганизмов I-IV групп патогенности», 1995 г.
39. СП 1.3.3118-13 "Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (опасности)", 2013 г
40. СП 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней» и СП 1.3.2885-11 «Доп. и изм. 2 к СП 1.3.2322-08», 2008 г.
41. GLP - Good Laboratory Practice
42. Биоресурсные коллекции: алгоритмы формирования и функционирования, фундаментальная и прикладная значимость
43. Биоресурсные центры и биологические (биоресурсные) коллекции
44. Правовое регулирование в сфере биологических коллекций
45. Понятие и виды биологических коллекций

Заочная форма обучения, Первый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4

Вопросы/Задания:

1. История молекулярной биотехнологии
2. Определение понятия биотехнологии, цели и разделы биотехнологии.
3. Краткая историческая справка по развитию биотехнологии в мире.
4. Биосинтез биологически активных веществ (БАВ) в условиях биотехнологического производства.
5. Преимущества производства продуктов биотехнологическими методами.
6. Современные биореакторы. Подготовительные операции биотехнологического производства. Классификации биосинтеза. Параметры, влияющие на биосинтез (механические, физические, химические, биологические).
7. ВКПМ (Всероссийская коллекция промышленных организмов), Государственный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов

8. Государственная коллекция полезных организмов (Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений - ВНИИБЗР)
9. Коллекция непатогенных микроорганизмов с/х назначения (Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии - ВНИИСХМ)
10. Государственный научно-исследовательский институт витаминов
11. Коллекция ГосНИИХП (Государственный научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности)
12. Коллекция зеленых водорослей (Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (ИБВВ), Коллекция зеленых водорослей (BOROK))
13. Коллекция культур микроводорослей (Институт биологии моря РАН (ИБМ РАН), Коллекция культур микроводорослей)
14. Коллекция генетически модифицированных штаммов бактерий (Институт молекулярной генетики - ИМГ РАН)
15. Угличская биофабрика. История. Специфика деятельности. Продукты
16. Армавирская биофабрика. История. Специфика деятельности. Продукты
17. Новосибирская биофабрика. Специфика работы. Производимые продукты
18. Краткая история развития генной инженерии. Этапы генной инженерии.
19. Методы выделения нуклеиновых кислот. Ферменты генной инженерии: ДНК-полимеразы, ДНКлигазы, рестриктазы, обратная транскриптаза.
20. Построение рестрикционных карт. Анализ и использование фрагментов ДНК. Блоттинг по Саузерну. Нозерн-блоттинг. Вестерн- блоттинг.
21. Иммуноблоттинг. Дот-блоттинг. Разделение гигантских молекул ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот.
22. Научные основы нормативно-правовой базы в области биотехнологий
23. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации до 2020 года
24. Правовое регулирование развития биотехнологий в Российской Федерации.
25. Федеральный закон О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности
26. Мировые тренды в развитии биотехнологий и позиции России
27. Основные инструменты поддержки развития биотехнологий

28. Поддержка биотехнологий в регионах. На примере одного из регионов
29. Международное сотрудничество в сфере биотехнологии
30. Сельскохозяйственная биотехнология. Состояние и перспективы развития
31. Пищевая биотехнология. Состояние и перспективы развития
32. Морская биотехнология. Состояние и перспективы развития
33. Технологическая платформа БИОИНДУСТРИЯ И БИОРЕСУРСЫ–БИОТЕХ 2030
34. Технологическая платформа БИОЭНЕРГЕТИКА
35. Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Биотехнологии
36. Технологическая платформа «Биоиндустрия и Биоресурсы – БиоТех2030»
37. МУК 3.1.2964-11 «Построение системы физической защиты государственных и исследовательских коллекций микроорганизмов I-II групп патогенности»
38. СП 1.2.036-95 «Порядок учета, хранения, передачи и транспортирования микроорганизмов I-IV групп патогенности», 1995 г.
39. СП 1.3.3118-13 "Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (опасности)", 2013 г
40. СП 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней» и СП 1.3.2885-11 «Доп. и изм. 2 к СП 1.3.2322-08», 2008 г.
41. GLP - Good Laboratory Practice
42. Биоресурсные коллекции: алгоритмы формирования и функционирования, фундаментальная и прикладная значимость
43. Биоресурсные центры и биологические (биоресурсные) коллекции
44. Правовое регулирование в сфере биологических коллекций
45. Понятие и виды биологических коллекций

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Карнаух, В. В. Совершенствование процессов охлаждения оборотной воды и использования ее теплоты на предприятиях пищевых производств : монография / В. В. Карнаух, А. Б. Бирюков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 260 с. – ISBN 978-5-9729-2148-5. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226929> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Максимов Г.В., Василенко В.Н., Клименко А.И., Максимов А.Г., Ленкова Н.В. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии / Максимов Г.В., Василенко В.Н., Клименко А.И., Максимов А.Г., Ленкова Н.В. — Ай Пи Ар Медиа, 2026. — ISBN 978-5-4497-4727-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154227.html> (дата обращения: 16.06.2026). — Режим доступа: по подписке

3. Ксенофонтов, Б. С. Новые подходы к решению экобиотехнологических задач с использованием комбинированной техники : монография / Б.С. Ксенофонтов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 217 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/2195508. - ISBN 978-5-16-020802-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2195508> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. Смолихина П.М., Хабарова Е.В., Апаршева В.В. Биотехнологические основы производства напитков брожения / Смолихина П.М., Хабарова Е.В., Апаршева В.В. — Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2025. — ISBN 978-5-8265-2962-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/160479.html> (дата обращения: 16.06.2026). — Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур : учебное пособие / М. Ш. Азаев, Т. Н. Ильичева, Л. Ф. Бакулина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015953-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2175286> (дата обращения: 21.06.2026). – 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

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.

Лаборатория

007зоо

рН-метр АВ33РН-F, стационарный, -2-16 + - 0,01, рН-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, 50-500C, 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 C, 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.

Компьютерный класс

010зоо

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 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.

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 плоскостную 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», «проектор» 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 четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в 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 плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный 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 четкой 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);
- четкое 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 части; 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)

Методические рекомендации по дисциплине -
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12059>