

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

Факультет ветеринарной медицины
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Шевченко А.Н.
(протокол от 18.07.2024 № 10)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) подготовки: Ветеринарно-санитарная экспертиза

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

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

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Волкова С.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №939, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Работник в области ветеринарии", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 712н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	--	-----------------------	-----	------	---------------------------------

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

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

Задачи изучения дисциплины:

- Способность к самоорганизации и самообразованию.;
- Способность применять на практике базовые знания теории и проводить исследования с использованием современных технологий при решении профессиональных задач..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П7 способностью применять на практике базовые знания теории и проводить исследования с использованием современных технологий при решении профессиональных задач

ПК-П7.1 требования ветеринарно-санитарной и пищевой безопасности, предъявляемые к продукции в соответствии с законодательством Российской Федерации в области ветеринарии и в сфере безопасности пищевой продукции

Знать:

ПК-П7.1/Зн1 требования ветеринарно-санитарной и пищевой безопасности, предъявляемые к продукции в соответствии с законодательством РФ и в сфере безопасности пищевой продукции

Уметь:

ПК-П7.1/Ум1 определять требования ветеринарно-санитарной и пищевой безопасности, предъявляемой к продукции в соответствии с законодательством РФ в области ветеринарии и в сфере безопасности пищевой продукции

Владеть:

ПК-П7.1/Нв1 навыками требований ветеринарно-санитарной и пищевой безопасности в соответствии с законодательством РФ в области ветеринарии

ПК-П7.2 оформлять учетно-отчетную документацию по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы

Знать:

ПК-П7.2/Зн1 требования к оформлению учетно-отчетной документации по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы

Уметь:

ПК-П7.2/Ум1 оформлять учетно-отчетную документацию по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы

Владеть:

ПК-П7.2/Нв1 навыками оформления учетно-отчетной документации по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы

ПК-П7.3 оформлением по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы документов, подтверждающих безопасность (опасность) сельскохозяйственной продукции

Знать:

ПК-П7.3/Зн1 требования к оформлению результатов ветеринарно-санитарной экспертизы документов подтверждающих безопасность или опасность сельскохозяйственной продукции

ПК-П8 способностью применять современные инновационные технологии в своей предметной области

ПК-П8.1 систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, заключений (актов, постановлений) об обезвреживании (обеззараживании), запрещении использования продукции по назначению, о ее утилизации или уничтожении

Знать:

ПК-П8.1/Зн1 системы структуры информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы

Уметь:

ПК-П8.1/Ум1 использовать системы и структуры информационных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы заключений об обезвреживании, запрещении использования продукции по ее назначению

Владеть:

ПК-П8.1/Нв1 навыками системы и структуры информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы

ПК-П8.2 оформлять учетно-отчетную документацию по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы и применять современные ин-формационные, компьютерные технологии, и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов

Знать:

ПК-П8.2/Зн1 требования к оформлению учетно-отчетной документации по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы и применение современных инфорационных компьютерных технологий в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов

Уметь:

ПК-П8.2/Ум1 оформлять учетно-отчетную документацию по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы и применение современных информационных компьютерных технологий

Владеть:

ПК-П8.2/Нв1 навыками оформления учетно-отчетной документации по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы и применение современных информационных компьютерных технологий

ПК-П8.3 навыками подготовки по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы документов, подтверждающих безопасность мяса и продуктов убоя, пищевого мясного сырья, мясной продукции работы с помощью компьютерных технологий и базами данных в своей предметной области

Знать:

ПК-П8.3/Зн1 требования к подготовке документов по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, подтверждающих безопасность мяса и продуктов убоя с помощью компьютерных технологий и базами данных в своей предметной области

Уметь:

ПК-П8.3/Ум1 вести подготовку документов по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы с помощью компьютерных технологий и базами данных в своей предметной области

Владеть:

ПК-П8.3/Нв1 навыками подготовки документов по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, подтверждающих безопасность мяса и продуктов убоя и т.д

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биотехнология» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4. В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период 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	55	1		20	34	53	Зачет
Всего	108	3	55	1		20	34	53	

5. Содержание дисциплины

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

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Организация генетической информации в клетке и организме.	23		4	8	11	ПК-П7.2 ПК-П8.1 ПК-П8.2

Тема 1.1. Биотехнология. Объекты и методы биотехнологии. Перспективы развития биотехнологических производств. Организация генетической информации в клетке и организме.	11		2	4	5	
Тема 1.2. Генетический код. Структура генов. Центральная догма молекулярной биологии.	12		2	4	6	
Раздел 2. Основы генной инженерии. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах.	24		4	8	12	ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3 ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3
Тема 2.1. Генетическая инженерия. Ферменты генной инженерии. Векторы генной инженерии. Плазмиды. Электрофорез. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Иммуноферментный анализ (ИФА). Понятие биомаркера.	12		2	4	6	
Тема 2.2. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии. Трансгенные организмы. Контроль генетической конструкции.	12		2	4	6	
Раздел 3. Микробиологическая биотехнология и культивирование клеток животных и растений.	20		4	6	10	ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3 ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3
Тема 3.1. Биотехнология микробного биосинтеза. Культивирование микроорганизмов, селекция. Ферментёры. Получение микробной биомассы.	8		2	2	4	
Тема 3.2. Биологически активные вещества. Пробиотики. Иммобилизованные ферменты. Микробиологическая трансформация органических соединений. Трансформация стероидов, углеводов.	12		2	4	6	
Раздел 4. Биотехнология в растениеводстве и животноводстве.	22		4	6	12	ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3

Тема 4.1. Биологически активные вещества. Производство пищевого белка. Биотехнологические процессы при переработке молока.	6			2	4	ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3
Тема 4.2. Биотехнологические процессы при переработке мяса. Производство хлебопекарных и пивных дрожжей.	8		2	2	4	
Тема 4.3. Производство кваса. Биотехнология производства вин, пива, соков, растительных масел, хлеба, пектина и биологически активных добавок к пище.	8		2	2	4	
Раздел 5. Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов.	10		2	4	4	ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3
Тема 5.1. Методы консервирования и хранения кормов.	4			2	2	ПК-П8.1 ПК-П8.2 ПК-П8.3
Тема 5.2. Растительное сырье и отходы с\х производства.	6		2	2	2	
Раздел 6. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.	2				2	ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П8.1
Тема 6.1. Биотрансформация вторичных ресурсов.	2				2	ПК-П8.2 ПК-П8.3
Раздел 7. Экологическая биотехнология. Биобезопасность.	7	1	2	2	2	ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П8.1 ПК-П8.3
Тема 7.1. Биологическая очистка сточных вод. Биохимия и микробиология процессов утилизации отходов.	4		2	2		
Тема 7.2. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии. Экологическая экспертиза.	3	1			2	
Итого	108	1	20	34	53	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Организация генетической информации в клетке и организме.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Тема 1.1. Биотехнология. Объекты и методы биотехнологии. Перспективы развития биотехнологических производств. Организация генетической информации в клетке и организме.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и задачи биотехнологии. Объекты и методы биотехнологии. Многообразие биотехнологических процессов. Перспективы развития биотехнологических производств. Организация генетической информации в клетке и организме. Генетическая информация, сосредоточенная в ядре и митохондриях. Хромосомы. ДНК как материальный носитель генетической информации. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК. Кодирование генетической информации. Рамка считывания генетического кода.

Тема 1.2. Генетический код. Структура генов. Центральная догма молекулярной биологии.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Расшифровка генетического кода. Структура генов прокариот на примере лактозного оперона. Синтез белка у прокариот. Структура генов у эукариот. Интроны и экзоны. Синтез мРНК у эукариот, ее созревание в ядре (сплайсинг), транспорт в цитоплазму. Процессинг мРНК. Этапы биосинтеза белка у эукариот. Перенос генетической информации в клетке.

Раздел 2. Основы генной инженерии. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 2.1. Генетическая инженерия. Ферменты генной инженерии. Векторы генной инженерии. Плазмиды. Электрофорез. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Иммуноферментный анализ (ИФА). Понятие биомаркера.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты и комплексы, участвующие в процессах репликации, транскрипция и трансляция. Ферменты генной инженерии. Рестрикцирующие эндонуклеазы (рестриктазы) и их применение. Рестриктазы, дающие фрагменты ДНК с тупыми и липкими концами. Лигаза, получение с ее помощью рекомбинантной ДНК. Получение инсулина. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК). Преимущества генов, полученных с помощью ревертазы: отсутствие интронов, пути обогащения популяции мРНК необходимыми копиями генов. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК. Векторы генной инженерии. Плазмиды, вирусы и космиды в качестве векторов. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения. Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Иммуноферментный анализ (ИФА). Понятие биомаркера. Использование этих методов для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных. Определение нуклеотидной последовательности ДНК. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК. Общая схема получения трансгенных микроорганизмов.

Тема 2.2. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах

Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии. Трансгенные организмы. Контроль генетической конструкции.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах. Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК. Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии. Конструирование ДНК и введение ее в клетку. Основные задачи и перспективы генной инженерии по созданию геномодифицированных организмов. Классификация трансгенных организмов по признакам. Потенциальная опасность применения трансгенных культур. Основные методы контроля генетической конструкции. Международная и национальная система безопасности получения, использования, передачи и регистрации геномодифицированных организмов.

Раздел 3. Микробиологическая биотехнология и культивирование клеток животных и растений.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 3.1. Биотехнология микробного биосинтеза. Культивирование микроорганизмов, селекция.

Ферменты. Получение микробной биомассы.

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

Микроорганизмы как объект биотехнологического производства. Биотехнология микробного биосинтеза. Культивирование микроорганизмов, селекция. Способы культивирования микроорганизмов: глубокий и поверхностный методы. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы. Основные субстраты для микробной биотехнологии. Получение микробной биомассы.

Тема 3.2. Биологически активные вещества. Пробиотики. Имобилизованные ферменты. Микробиологическая трансформация органических соединений. Трансформация стероидов, углеводов.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Производство биологически активных веществ, протеиновых микробиологических концентратов, аминокислот, витаминов, антибиотиков, ферментных препаратов. Пробиотики как альтернатива антибиотикам. Имобилизованные ферменты. Основные методы иммобилизации. Химические конструкции при иммобилизации ферментов. Носители и их характеристика. Микро-биологическая трансформация органических соединений. Трансформация стероидов, углеводов.

Раздел 4. Биотехнология в растениеводстве и животноводстве.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 4.1. Биологически активные вещества. Производство пищевого белка.

Биотехнологические процессы при переработке молока.

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Понятие о биологически активных веществах. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка. Выращивание мицелия высших грибов в биореакторе. Микромицеты в питании человека. Способы интенсификации производства этилового спирта с использованием ферментов. Биотехнологические процессы при переработке молока. Приготовление заквасок. Приготовление молочнокислых продуктов, сыра и лактозы (молочного сахара).

Тема 4.2. Биотехнологические процессы при переработке мяса. Производство хлебопекарных и пивных дрожжей.

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

Биотехнологические процессы при переработке мяса. Биотехнология получения инвертных сахаров и подсластителей. Биотехнологические основы производства пищевых кислот - уксусной, лимонной, молочной и винной. Производство хлебопекарных и пивных дрожжей. Разведение дрожжей чистой культуры. Основные требования к их качеству.

Тема 4.3. Производство кваса. Биотехнология производства вин, пива, соков, растительных масел, хлеба, пектина и биологически активных добавок к пище.

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

Производство кваса. Приготовление смешанной закваски чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий. Основные направления применения биотехнологических процессов в производстве вин, пива, соков, растительных масел, хлеба, пектина и биологически активных добавок к пище.

Раздел 5. Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов.

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

Тема 5.1. Методы консервирования и хранения кормов.

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов. Виды ферментации, используемые при консервировании кормов. Использование растительных консервантов для повышения сохранности кормов. Применение биологически активных веществ микробного синтеза для консервирования кормов и повышения их биологической ценности. Биотехнологические аспекты повышения качества кормов при хранении.

Тема 5.2. Растительное сырье и отходы с\х производства.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства. Понятие о биоконверсии, общие принципы. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для технологической переработки. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компонентов. Технология фракционирования и биоконверсии трав. Способы получения зеленых белково-витаминных концентратов.

Раздел 6. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.

(Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 6.1. Биотрансформация вторичных ресурсов.

(Самостоятельная работа - 2ч.)

Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки. Отходы животноводства. Другие виды сырья. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза растительного сырья. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, винодельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной и мелассной барде. Биотрансформация негидролизованых растительных отходов. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов

Раздел 7. Экологическая биотехнология. Биобезопасность.

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

Тема 7.1. Биологическая очистка сточных вод.

Биохимия и микробиология процессов утилизации отходов.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)

Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы биodeградации органических соединений. Получение биогаза. Аммонификация и нитрификация. Биохимия и микробиология этих процессов. Биоконверсия отходов растениеводства и пищевой промышленности. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов

Тема 7.2. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии. Экологическая экспертиза.

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов. Степень риска и опасности в биоинженерии. Основные законы, постановления и нормативные акты РФ в области биобезопасности генно-инженерной деятельности. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений и пород животных. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Организация генетической информации в клетке и организме.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Базой для развития биотехнологии служат науки:

- a) молекулярная биология
- b) микробиология
- c) геология
- d) эмбриология
- e) цитология

2. Активность условного ферментного препарата – средняя устойчивую активность основного фермента в стандартном условном препарате, достигаемая в лабораторных условиях:

- пробирке
- опыте
- производственных условиях
- колбе

3. Питательные среды, предназначенные для преимущественного культивирования определённого рода (группы) микроорганизмов из материала, содержащего сопутствующую микрофлору:

- дифференциально-диагностические
- универсальные (основные)
- обогащения
- селективно-элективные

Раздел 2. Основы генной инженерии. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Питательные среды, предназначенные для преимущественного культивирования определённого рода (группы) микроорганизмов из материала, содержащего сопутствующую микрофлору:

- дифференциально-диагностические
- универсальные (основные)
- обогащения
- селективно-элективные

2. Вторая стадия катализа характеризуется тем, что она:

- является собственно катализом
 - наиболее медленная
 - лимитирует скорость химической реакции
 - обуславливает снижение энергии активации
- зависит от концентрации субстрата и фермента в среде

3. Однокомпонентные ферменты:

- Простые
- Сложные
- Построены как из белковой части, так и небелковой части
- Состоят из апофермента и кофактора
- Представляют собой холофермент

Раздел 3. Микробиологическая биотехнология и культивирование клеток животных и растений.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Гидролазы катализируют

- окислительно-восстановительные реакции всех типов
- перенос групп атомов от донорной молекулы к акцепторной
- гидролитическое расщепление связей
- расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления
- взаимопревращения различных изомеров

2. Генно-инженерными методами можно получить:

- трансгенные растения
- биомассу микроорганизмов
- новый закон генетики
- силос

3. Особенность получения ферментов микробного происхождения, которая НЕ относится к их преимуществам:

- возможность получения ферментов в любых количествах из-за способности микроорганизмов расти на дешевых питательных средах
- возможность повышения биосинтеза ферментов с помощью получения высокопродуктивных мутантных форм микроорганизмов
- дизинтеграция биомассы микроорганизмов перед выделением эндоферментов
- возможность повышения биосинтеза ферментов из-за способности микроорганизмов быстро адаптироваться к новым источникам питания

Раздел 4. Биотехнология в растениеводстве и животноводстве.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Действие полиенов нистатина и амфотерицина В на грибы, но не на бактерии объясняется:

- особенностями рибосом у грибов;
- наличием митохондрий;
- наличием хитина в клеточной стенке;
- наличием эргостерина в мембране.

2. Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации в случае пенициллина:

- соевая мука;
- гороховая мука;
- кукурузный экстракт;
- хлопковая мука.

3. Предшественник при биосинтезе пенициллина добавляют:

- в начале ферментации;
- на вторые-третьи сутки после начала ферментации;
- каждые сутки в течение 5-суточного процесса
- через две недели ферментации

Раздел 5. Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Особенность получения ферментов микробного происхождения, которая НЕ относится к их преимуществам:

- среди огромного количества микроорганизмов легче найти необходимые ферментные комплексы
- возможность получения ферментов в любых количествах из-за способности микроорганизмов расти на дешевых питательных средах
- возможность повышения биосинтеза ферментов с помощью получения высокопродуктивных мутантных форм микроорганизмов
- дизинтеграция биомассы микроорганизмов перед выделением эндоферментов
- возможность повышения биосинтеза ферментов из-за способности микроорганизмов быстро адаптироваться к новым источникам питания

2. Отметьте правильный ответ: Процесс ферментативного катализа можно условно разделить на:

- 2 стадии
- 3 стадии
- 4 стадии
- 5 стадий
- 6 стадий

3. Отметьте правильный ответ: Процесс ферментативного катализа можно условно разделить на:

- 2 стадии
- 3 стадии
- 4 стадии
- 5 стадий
- 6 стадий

Раздел 6. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Для абсолютной специфичности ферментов НЕ характерно, что:

- фермент действует лишь на одно-единственное вещество
- фермент подходит к субстрату как «рука к перчатке»
- ее объясняет гипотеза Э. Фишера

-фермент подходит к субстрату так, как ключ к замку

2. Температурный коэффициент Q_{10} представляет собой:

-отношение скорости реакции при данной температуре: скорости реакции при температуре на 10°C ниже данной

-отношение скорости реакции при данной температуре: скорости реакции при температуре на 1°C ниже данной

-отношение скорости реакции при данной температуре: скорости реакции при температуре на 10°C выше данной

-отношение скорости реакции при данной температуре: скорости реакции при температуре на 1°C выше данной

-отношение скорости реакции при данной температуре: скорости реакции при температуре на 20°C ниже данной

3. Трансферазы катализируют:

-окислительно-восстановительные реакции всех типов

-перенос групп атомов от донорной молекулы к акцепторной

-гидролитическое расщепление связей

-расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления

-образование связей в реакциях конденсации двух соединений с участием АТФ

Раздел 7. Экологическая биотехнология. Биобезопасность.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Для относительной специфичности ферментов НЕ характерно, что:

-фермент действует лишь на одно-единственное вещество

-для ферментов важна химическая структура лишь одного из компонентов, образующих эту связь

-ее объясняет гипотеза Э. Кошланда

-ее объясняет теория индуцированного соответствия фермента и субстрата

2. Генная инженерия позволяет получить организмы, которые называются:

-трансгенными

-генно-инженерными

-клонированными

-бактерицидными

-симбиотическими

3. Изомеразы катализируют:

-окислительно-восстановительные реакции всех типов

-перенос групп атомов от донорной молекулы к акцепторной

-расщепление связей способом, отличным от гидролиза или окисления

-взаимопревращения различных изомеров

-образование связей в реакциях конденсации двух соединений с участием АТФ

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П7.1 ПК-П8.1 ПК-П7.2 ПК-П8.2 ПК-П7.3 ПК-П8.3

Вопросы/Задания:

1. Предмет биотехнологии, ее задачи и возможности.

2. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы.

3. Основные направления современной биотехнологии, мировые и российские центры сельскохозяйственной биотехнологии.

4. Регистрация и использование сортов с.-х. культур и пород животных, созданных методами генной инженерии.

5. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах и их использование в зоотехнологии.

6. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител в зоо-технологии.

7. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов.

8. Создание химерных животных.

9. Биотехнологические методы консервирования и хранения кормов.

10. Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный методы.

11. Биодegradация ксенобиотиков

12. Иммуноферментный анализ (ИФА). Использование этого метода для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных.

13. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.

14. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Использование этого метода для идентификации возбудителей инфекционных болезней, "паспортизации" пород и гибридов животных.

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

16. Вермикомпосирование органических отходов.

17. Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе ретровирусов.

18. Типы, химическая структура и физические свойства нуклеиновых кислот.

19. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства.

20. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК.

21. Ферменты: назначение, устройство, принцип работы. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах и их использование в зоотехнологии.

22. Этапы биосинтеза белка у эукариота. Перенос генетической информации в клетке.

23. Получение однояйцевых близнецов.

24. Структура генов прокариот и эукариот.
25. Технология трансплантации эмбрионов.
26. Расшифровка генетического кода.
27. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
28. Сущность и задачи генетической инженерии.
29. Аэробные способы утилизации стоков.
30. Производство органических кислот биотехнологическими способами и их использование в качестве консервантов корма.
31. Синтез РНК-зависимой ДНК-полимеразой (ревертазой) комплементарной ДНК (кДНК).
32. Способы культивирования микроорганизмов: глубинный и поверхностный методы.
33. Создание вакцин генно-инженерными методами и их использование в ветеринарии.
34. Получение антибиотиков и пробиотиков в ферментерах и их использование в зоотехнологии.
35. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения.
36. Технология метанового брожения при утилизации отходов животноводства.
37. Получение протеиновых микробиологических концентратов в ферментерах и их использование в зоотехнологии.
38. Создание животных-продуцентов лекарственных препаратов.
39. Генная терапия.
40. Двойная спираль и другие научные работы Дж. Уотсона.
41. Двойная спираль и другие научные работы Ф. Крика.
42. Антибиотики — от открытия до масштабного производства.
43. Клонирование животных — первые исследования.
44. Применение пробиотиков.
45. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов.

46. Система мер биобезопасности трансгенных организмов.
47. Микроразмножение растений.
48. Создание и производство генно-инженерного гормона инсулина.
49. Создание животных-продуцентов лекарственных препаратов.
50. Полимеразная цепная реакция.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Абакумова Е. А. Пищевая биотехнология : лабораторный практикум: учебное пособие / Абакумова Е. А., Лодыгин А. Д.. - Ставрополь: СКФУ, 2020. - 118 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/386639.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Саткеева А. Б. Молекулярная биотехнология / Саткеева А. Б., Сидорова К. А.. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. - 115 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/162314.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Красникова Е. С. Ветеринарная вирусология и биотехнология: учебно-методическое пособие / Красникова Е. С.. - Воронеж: Мичуринский ГАУ, 2020. - 87 с. - 978-5-94664-422-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/202040.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Строганова И. Я. Общая биотехнология: Учебное пособие / Строганова И. Я.. - Красноярск: КрасГАУ, 2020. - 191 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/187431.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Якупов Т. Р. Репродуктивная биотехнология: учебно–методическое пособие / Якупов Т. Р., Зиннатов Ф. К.. - Казань: КГАВМ им. Баумана, 2021. - 40 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/202733.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Самотруева М. А. Биотехнология и фармакология моноклональных антител: учебное пособие / Самотруева М. А., Цибизова А. А.. - Астрахань: АГМУ, 2023. - 106 с. - 978-5-4424-0760-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/385283.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Фирсов, Г.М. Вирусология, иммунология и биотехнология: Учебное пособие / Г.М. Фирсов. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2021. - 164 с. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znaniyum.com/cover/1911/1911476.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Биотехнология мяса и мясопродуктов: учебное пособие для вузов / Мишанин Ю. Ф., Касьянов Г. И., Мишанин М. Ф., Хворостова Т. Ю., Мишанин А. Ю.. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 400 с. - 978-5-507-48332-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/380594.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Якупов Т. Р. Молекулярная биотехнология / Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 160 с. - 978-5-8114-8733-2. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/179623.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

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

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

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

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

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

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, 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.

Лаборатория

005300

Анализатор влажности (ОНАУС 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, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА - 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.

007300

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, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА - 1 шт.

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

телевизор Samsung LE-40 - 1 шт.

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

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

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

Компьютерный класс

010300

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 плоскпечатную 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, 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 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 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)

Дисциплина "Биотехнология" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.