

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 27.04.2026 № 9

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

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки: Прикладная биотехнология

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 575н; "Специалист по качеству", утвержден приказом Минтруда России от 22.04.2021 № 276н; "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

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		Руководитель образовательной программы	Мачнева Н.Л.	Согласовано	20.04.2026, № 33
3		Председатель методической комиссии/совета	Мачнева Н.Л.	Согласовано	24.04.2026, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - «Совершенствование 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

ПК-П2 Способен осуществлять проведение технологического процесса при производстве биотехнологических продуктов

ПК-П2.1 Осуществляет выполнение технологических операций при производстве биотехнологических продуктов, используя навыки работы с технологическим, измерительным оборудованием, средствами измерений

Знать:

ПК-П2.1/Зн1 Основы выполнения технологических операций при производстве биотехнологических продуктов, используя навыки работы с технологическим, измерительным оборудованием, средствами измерений.

Уметь:

ПК-П2.1/Ум1 Осуществлять выполнение технологических операций при производстве биотехнологических продуктов, используя навыки работы с технологическим, измерительным оборудованием, средствами измерений.

Владеть:

ПК-П2.1/Нв1 Навыком выполнения технологических операций при производстве биотехнологических продуктов, используя навыки работы с технологическим, измерительным оборудованием, средствами измерений

ПК-П2.2 Осуществляет контроль технологического процесса при промышленном производстве биотехнологических продуктов, в том числе и за соблюдением правил техники безопасности и охраны труда при осуществлении технологического процесса.

Знать:

ПК-П2.2/Зн1 Процесс осуществления контроля технологического процесса при промышленном производстве биотехнологических продуктов, в том числе и за соблюдением правил техники безопасности и охраны труда при осуществлении технологического процесса

Уметь:

ПК-П2.2/Ум1 Осуществлять контроль за технологическим процессом при промышленном производстве биотехнологических продуктов, в том числе и за соблюдением правил техники безопасности и охраны труда при осуществлении технологического процесса

Владеть:

ПК-П2.2/Нв1 Способностью осуществлять контроль за технологическим процессом при промышленном производстве биотехнологических продуктов, в том числе и за соблюдением правил техники безопасности и охраны труда при осуществлении технологического процесса

3. Место дисциплины в структуре ОП

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

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

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

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	72	2	41	1		20	20	31	Зачет
Всего	72	2	41	1		20	20	31	

5. Содержание дисциплины (модуля)

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. ВВЕДЕНИЕ. СОВРЕМЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В СОЗДАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	10		2	4	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2

Тема 1.1. ВВЕДЕНИЕ. СОВРЕМЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В СОЗДАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	10		2	4	4	
Раздел 2. СТРУКТУРА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	12		4	4	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 2.1. СТРУКТУРА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	12		4	4	4	
Раздел 3. ПОДБОР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ	15		2	4	9	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 3.1. ПОДБОР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ	15		2	4	9	
Раздел 4. МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	10		4	2	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 4.1. МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	10		4	2	4	
Раздел 5. БИОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ	10		4	2	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 5.1. ТИПЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИ. ПОДДЕРЖАНИЕ.	10		4	2	4	
Раздел 6. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ И ОТРАСЛЕВЫЕ ПРООГРАММЫ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	15	1	4	4	6	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 6.1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ И ОТРАСЛЕВЫЕ ПРООГРАММЫ РАЗВИТИЯ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИЙ	15	1	4	4	6	
Итого	72	1	20	20	31	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

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

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

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

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

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

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

Тема 2.1. СТРУКТУРА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

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

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

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)

Тема 3.1. ПОДБОР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)

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.

Раздел 4. МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ

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

Тема 4.1. МЕТОДЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИЙ

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

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

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

Тема 5.1. ТИПЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИ. ПОДДЕРЖАНИЕ.

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

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

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

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

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

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

экономический

научно-технический

социальный

экологический

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

первый

второй

третий

четвертый

3. Структурные модификации химического соединения организма или его ферментных систем

наноизменения

биodeградация

биогуmификация

биотрансформация

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

атомная сорбция

биотехнология

энзимология

биоконверсия

5. Процесс превращения веществ с участием микроорганизмов

биосинтез

хемотрoфический синтез

десорбция

биоконверсия

6. Сопоставить класс ферментов и их описание

1. Оксидоредуктазы А) Ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции

- | | |
|--|---|
| 2. Гидролазы
связей | Б) Катализируют гидролиз эфирных, пептидных и гликозид-ных |
| 3. Изомеразы | В) Катализируют различные типы оптических изомеров |
| 4. Лигазы | Г) Катализируют соединение двух молекул, сопряженное с разрывом
пирофосфатной связи АТФ |
| негидролитическому | Д) Ферменты, отщепляющие группы от субстратов по
механизму с образованием двойных связей |
| 7. Сопоставить виды специфичности фермента | |
| 1. Абсолютная | А) Фермент катализирует превращение только одного субстрата |
| 2. Относительная | Б) Фермент расщепляет определенный тип связи |
| 3. Относительная групповая | В) Фермент расщепляет определенный тип связи, но в ее
образовании |
| | участвуют определенные функциональные группы |
| 4. Стереохимическая | Г) Фермент катализирует превращение опреде-ленного |
| стереоизомера | Д) Участок фермента изменяет свободную энергию субстрата |

5. Основные направления современной биотехнологии
выведение новых штаммов полезных микроорганизмов;
химический синтез новых биополимеров
создание новых пород животных;
выведение новых сортов растений;

Раздел 2. СТРУКТУРА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

2. Установка в которой происходит получение биогаза

метан

углегазотанк

метантенк

пропанобутантенк

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

150

250

350

450

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

экологический

научно-технический

экономический

физический

Раздел 3. ПОДБОР И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИООБЪЕКТОВ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сопоставить определения

- | | |
|---|--|
| 1. Компост | А) Органическое удобрение, полученное в результате разложения органических отходов растительного или животного происхождения |
| 2. Биокомпост | Б) Компост, полученный в результате переработки органических отходов ускоренным методом |
| 3. Смешанный компост органического и минерального происхождения | В) Компост на основе многокомпонентных материалов |
| 4. Навоз жи-вотных | Г) Смесь твердых и жидких экскрементов сельскохозяйственных животных |
| | Д) Растения, используемые в качестве питания |

2. Сопоставить способы выделения целевого продукта и их определение

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Криоэкстракция | А) Метод холодной экстракции позволяющий избежать губительное действие температуры на объект |
| 2. Адсорбция | Б) Частный случай экстракции, при котором экстрагирующим веществом из жидкой или газовой фазы является твердое тело |
| 3. Абсорбция | В) Процесс поглощения одного вещества другим |
| 4. Физическое поглощение | Г) Инертный процесс, когда кислород растворяется в воде |
| | Д) Абсорбция атомов или молекул при которой происходит химическая экстракция |

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

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1. Дождевые черви | А) Eisenia foetida |
| | Б) Lumbricus rubellus |
| 2. Бактерии | В) Melioribacter |
| | Г) Caldicellulosiruptor |
| | Д) E. Coli |

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

Россия
США
Китай
Япония

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

промышленная
химическая
лечебная
медицинская

3. Какие из биофабрик РФ производят фармпрепараты для животноводства?

Армавирская биофабрика
Ставропольская биофабрика
Новосибирская биофабрика

4. К социальным значениям биотехнологии не относится

охрана здоровья
снабжение продовольствием и энергией
охрана окружающей среды
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:
по ферментативной активности
по скорости роста
по экспрессии отдельных белков
по нахождению на конкретной стадии ростового цикла
2. За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов:
вискозиметрии
колориметрии
фазово-контрастной микроскопии
электронной микроскопии
3. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:
только в природных условиях
только в искусственных условиях
в природных и искусственных условиях
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:
амплификация
трансляция
секвенирование
транскрипция
2. Установите соответствие аббревиатур и полных терминов:
1 полиморфизм длин рестрикционных фрагментов
2 пар оснований
3 полиморфизм на уровне единичного нуклеотида
4 фланкирующие праймеры к короткому мини или микросателлитному повтору

Аббревиатура

- А) RFLP
- Б) п. о.
- В) SNP
- Г) SSR

3. Установите соответствие аббревиатур и полных терминов

- 1) ПЦР со случайными праймерами (Arbitrarily Primed PCR)
- 2) Полиморфизм длин случайно амплифицированных фрагментов ДНК (Random Amplified Polymorphic DNA)
- 3) ДНК амплифицированный фингерпринтинг (DNA Amplification Fingerprinting)
- 4) Полиморфизм длин амплифицированных фрагментов (Amplified Fragment Length Polymorphism)

Аббревиатура

- А) AP-PCR
- Б) RAPD
- В) DAF
- Г) AFLP

4. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после установления структуры ДНК
создания концепции гена
дифференциации регуляторных и структурных участков гена
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.

6. «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;

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;

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Какие из представленных биофабрик занимаются производством фармпрепаратов для животноводства?

Угличкая биофабрика
Армавирская биофабрика
Ставропольская биофабрика
Новосибирская биофабрика

2. Какая из представленных коллекций относится к коллекции микроорганизмов?

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

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

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

4. 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).

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

Перечислить направления

6. 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 ПРОГРАММЫ 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

Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П2.2

Вопросы/Задания:

1. Дайте определение понятию «биотехнология».

2. Перечислите основные направления развития биотехнологии.

3. Расскажите о развитии медицинской биотехнологии

4. Расскажите о развитии генной инженерии в РФ

5. Расскажите о крупных биотехнологических предприятиях, расположенных на территории РФ

6. Перспективы использования биотехнологических приемов при решении экологических проблем.

7. Дайте определение следующим понятиям: метаболизм, катаболизм, анаболизм

8. Перечислите типы транспорта веществ через клеточную мембрану

9. Что такое пассивная и облегченная диффузия

10. Опишите процесс активного транспорта веществ через клеточную мембрану

11. Дайте характеристику облигатным аэробам и анаэробам

12. Перечислите основные особенности метаболизма микроорганизмов

13. Опишите стадии катаболизма и метаболизма микроорганизмов

14. Опишите процесс ферментной регуляции метаболизма

15. Опишите процесс генной регуляции метаболизма.

16. Опишите способы модификации микроорганизмов

17. Биообъекты, используемые в биотехнологии

18. Биосинтез биологически активных веществ (БАВ) в условиях биотехнологического производства.

19. Строение биореакторов и их типы

20. Подготовительные операции биотехнологического производства

21. Классификации биосинтеза

22. Параметры, влияющие на биосинтез (механические, физические, химические, биологические)

23. Субстраты для культивирования биообъектов

24. Требования, предъявляемые к субстратам

25. Использование побочных продуктов в качестве сырья для биотехнологии

26. Химические и нефтехимические субстраты

27. Сырьевые материалы и перспективы биотехнологии

28. Жидкостная хроматография как основа для получения биопрепаратов

29. Промышленный синтез белков при участии рекомбинантных микроорганизмов
30. Эндонуклеазы рестрикции
31. Общая технологическая схема производства биопрепаратов
32. Биореакторы и культивирование прокариот и эукариот
33. Особенности промышленного синтеза при участии рекомбинантных микроорганизмов
34. Целевые продукты: микробиологические концентраты, "живая", аттенуированная или инактивированная биомасса.
35. Целевые продукты: высокомолекулярное вещество, низкомолекулярные первичные и вторичные метаболиты
36. Очистка биологически активных веществ. Фракционное осаждение, хроматографические методы и адсорбция
37. Основные методы выделения и очистки биологически активных веществ
38. Жидкостная хроматография и высокоэффективная жидкостная хроматография биомолекул. Принцип метода
39. Ионообменная хроматография. Механизмы разделения веществ.
40. Технология пищевых продуктов и добавок на основе растительного сырья.
41. Ферментация растительного сырья. Молочнокислое брожение, его виды
42. Бродильные производства. Пивоварение. Виноделие. Крепкие спиртные напитки
43. Получение трансгенных растений
44. Биотехнология и медицина. Производство гормонов человека генно-инженерными методами
45. Получение антибиотиков на основе генно-инженерных технологий. Получение новых вакцин.
46. Механизмы регуляции биосинтеза аминокислот
47. Контроль качества аминокислот
48. Спектр биотехнологического производства рекомбинантных белков
49. Промышленное производство рекомбинантного инсулина
50. Гормоны роста человека

51. Иммунобиотехнологические препараты
52. Получение сывороток.
53. Процесс культивирования животных клеток
54. Процесс культивирования животных клеток
55. Сушка биотехнологической и фармацевтической продукции

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств: учебное пособие / Д. С. Дворецкий,, С. И. Дворецкий,, Е. И. Акулинин,, О. О. Голубятников,, М. С. Темнов,, - Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 160 с. - 978-5-8265-2097-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99812.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Миронов,, М. А. Методы расчета оборудования биотехнологических производств: учебно-методическое пособие / М. А. Миронов,, М. И. Токарева,, под редакцией М. Н. Иванцовой. - Методы расчета оборудования биотехнологических производств - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. - 48 с. - 978-5-7996-2025-7. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/107059.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Александровский,, С. А. Расчет основного оборудования биотехнологических и пищевых производств: учебное пособие / С. А. Александровский,. - Расчет основного оборудования биотехнологических и пищевых производств - Казань: Издательство КНИТУ, 2021. - 112 с. - 978-5-7882-3050-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129156.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Долгунин,, В. Н. Ферментаторы и аппараты для обработки продуктов ферментации: учебное пособие / В. Н. Долгунин,, В. А. Пронин,. - Ферментаторы и аппараты для обработки продуктов ферментации - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 81 с. - 978-5-8265-2497-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/133334.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary
2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - Национальный центр биотехнологической информации

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)

1. Microsoft Windows 7 Professional 64 bit;

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.

Лекционный зал

747гл

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Компьютер персональный - 1 шт.

стеллаж Гранд - 2 шт.

стол письменный однотумбовый (ольха) - 1 шт.

Стол ученический двухместный 1300x550x750 мм ЛДСП ольха - 17 шт.

Стул 530x570x815 мм каркас металлический черный обивка ткань черного цвета - 34 шт.

СТУЛ П/М - 1 шт.

Учебная аудитория

322300

Сплит-система настенная QuattroClima Effecto Standard QV/QN-ES24WA - 1 шт.

стол аудиторный - 29 шт.

стул с мягким сиденьем - 57 шт.

Телевизор LED LG 75" 75UQ80006LB металлический серый 4K Ultra HD 60Hz DVB-T DVB-T2 DVB-C DVB-S DVB-S2 USB WiFi Smart TV - 1 шт.

трибуна - 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 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 "Совершенствование биотехнологических производств" проводится в соответствии с разработанной рабочей программой.

Совершенствование биотехнологических производств: метод. рекомендации к проведению практических занятий / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, Краснодар: КубГАУ, 2025. – 51 с
<https://elib.kubsau.ru/MegaPro/Download/MObject/23723>