

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)
«БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ 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: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Горобец Д.В.

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 - является формирование научного мировоззрения о принципах пищевой биотехнологии, о многообразии биотехнологических приёмов и методов получения пищевых продуктов, конструирования новых пищевых продуктов, а также создания новых активных форм продуцентов и источников пищевого сырья, отсутствующих в природе, биотехнологического синтеза веществ и биоконверсии малоценного сырья

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение теоретических основ и принципов целенаправленного использования биотехнологических процессов в обеспечение производства широкого ассортимента продуктов питания высокого качества и биологической ценности;
- познакомить студентов с механизмами биотехнологических процессов при переработке сырья растительного, животного и микробиологического происхождения;
- изучение принципов регулирования свойств сырья и готовой продукции путём применения микробиологических и ферментных препаратов, биологически активных веществ, пищевых multifunctional и белоксодержащих препаратов.

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) «Биотехнология пищевых производств» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

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)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	180	5	97	5	30	32	30	29	Курсовая работа Экзамен (54)
Всего	180	5	97	5	30	32	30	29	54

5. Содержание дисциплины (модуля)

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

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. История и предмет пищевой биотехнологии	15		4	4	4	3	ПК-П2.1 ПК-П2.2

Тема 1.1. История и предмет пищевой биотехнологии	7		2	2	2	1	
Тема 1.2. Микробиотехнология в производстве пищевых продуктов	8		2	2	2	2	
Раздел 2. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи	23	1	4	4	4	10	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 2.1. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи	23	1	4	4	4	10	
Раздел 3. Биотехнологические процессы при переработке мяса и молока	26	2	6	8	6	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 3.1. Биотехнологические процессы при переработке мяса	11	1	2	4	2	2	
Тема 3.2. Биотехнологические процессы при переработке молока	15	1	4	4	4	2	
Раздел 4. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока. Ферментативный способ переработки сахаров	28		8	8	8	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 4.1. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока	14		4	4	4	2	
Тема 4.2. Ферментативный способ переработки сахаров	14		4	4	4	2	
Раздел 5. Биотехнология этилового спирта и пищевых кислот	34	2	8	8	8	8	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 5.1. Биотехнология этилового спирта	17	1	4	4	4	4	
Тема 5.2. Биотехнология пищевых кислот	17	1	4	4	4	4	
Итого	126	5	30	32	30	29	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. История и предмет пищевой биотехнологии

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Тема 1.1. История и предмет пищевой биотехнологии

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

История и предмет пищевой биотехнологии

Тема 1.2. Микробиотехнология в производстве пищевых продуктов

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

Микробиотехнология в производстве пищевых продуктов

Раздел 2. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 2.1. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи

Раздел 3. Биотехнологические процессы при переработке мяса и молока

(Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 3.1. Биотехнологические процессы при переработке мяса

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Биотехнологические процессы при переработке мяса

Тема 3.2. Биотехнологические процессы при переработке молока

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Биотехнологические процессы при переработке молока

Раздел 4. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока. Ферментативный способ переработки сахаров

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

Тема 4.1. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока

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

Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока

Тема 4.2. Ферментативный способ переработки сахаров

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

Ферментативный способ переработки сахаров

Раздел 5. Биотехнология этилового спирта и пищевых кислот

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

Тема 5.1. Биотехнология этилового спирта

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

Биотехнология этилового спирта

Тема 5.2. Биотехнология пищевых кислот

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

Биотехнология пищевых кислот

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. История и предмет пищевой биотехнологии

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Найдите соответствие между типами систем непрерывного культивирования и их характеристиками:

Хемостат - 1

Турбидостат - 2

Многостадийные системы - 3

Поддержание постоянной оптической плотности культуры - а

Поддержание постоянной скорости роста микроорганизмов - б

Последовательные стадии для оптимизации продукции - в

2. Найдите соответствие между способами культивирования микроорганизмов и их описаниями:

Поверхностный способ - 1

Глубинный способ - 2

Посевной материал - 3

Культивирование в толще жидкой среды с аэрацией - а

Культивирование на поверхности твердой или жидкой среды - б

Получение чистой культуры для старта процесса - в

3. Установите последовательность классификации систем непрерывного культивирования:

Хемостат - 1

Многостадийные системы - 2

Турбидостат - 3

4. Установите последовательность выбора способов культивирования:

Глубинный для аэробов - 1

Поверхностный для анаэробов - 2

Комбинированный для смешанных - 3

5. Как использовать поверхностный и глубинный способы в производстве пищевых продуктов?

Как использовать поверхностный и глубинный способы в производстве пищевых продуктов?

6. Преимущество турбидостата:

А) Постоянная плотность

б) Переменная скорость

в) Разовая культивация

г) Отсутствие аэрации

7. Выберите сложные аспекты посевного материала:

1) генетическая стабильность;

2) загрязнения;

3) масштабирование;

4) цвет;

5) регуляции.

Раздел 2. Генная инженерия и создание геномодифицированных источников пищи

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Найдите соответствие между понятиями генной инженерии и их описаниями:

Векторы - 1

Рекомбинантная ДНК - 2

Трансгенные растения - 3

Растения с введенными чужеродными генами - а

Молекулы ДНК, созданные искусственно путем комбинации фрагментов - б

Носители генетической информации для переноса генов - в

2. Установите последовательность этапов получения рекомбинантной ДНК:

Введение в вектор - 1

Выделение гена - 2

Клонирование - 3

3. Что такое векторы в генной инженерии?

Что такое векторы в генной инженерии?

4. Найдите соответствие между методами трансформации и растениями:

Биобаллистика - 1

Агробактерия - 2

Электропорация - 3

Для монокоотов (злаки) - а

Для дикорастущих растений - б

Для протопластов - в

5. Установите последовательность получения растений с улучшенными свойствами:

Тестирование на питательность - 1

Введение гена - 2

Селекция поколений - 3

6. Как использовать векторы для получения рекомбинантной ДНК в растениях?

Как использовать векторы для получения рекомбинантной ДНК в растениях?

7. Преимущество биобаллистики:

А) для труднотрансформируемых растений;

б) для бактерий;

в) для животных;

г) для грибов

8. Ключевой риск ГМО:

А) генный дрейф;

б) рост урожая;

в) снижение затрат;

г) улучшение вкуса.

Раздел 3. Биотехнологические процессы при переработке мяса и молока

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Найдите соответствие между типами протеаз и их источниками в биотехнологии мяса:

Папаин - 1

Бромелаин - 2

Фицин - 3

Из стеблей и плодов ананаса - а

Из латекса фигового дерева - б

Из латекса папайи - в

2. Установите последовательность этапов применения протеаз в переработке мяса:

Добавление фермента - 1

Инкубация - 2

Термообработка - 3

3. Бактерии для брожения в мясе:

- A) Lactobacillus;
- б) Escherichia;
- в) Salmonella;
- г) Clostridium

4. Микроорганизм для производства йогурта:

- A) Lactobacillus bulgaricus;
- б) Escherichia coli;
- в) Salmonella;
- г) Clostridium

5. Найдите соответствие между бактериями в кисломолочных продуктах и их функциями:

Streptococcus thermophilus - 1

Lactobacillus acidophilus - 2

Bifidobacterium - 3

Пробиотический эффект для кишечника - а

Быстрое кислотообразование в йогурте - б

Улучшение пищеварения в кефире - в

6. Опишите использование брожения в кисломолочных продуктах.

Опишите использование брожения в кисломолочных продуктах.

7. Установите последовательность масштабирования производства йогурта:

Лабораторная ферментация - 1

Пилотная партия - 2

Промышленный контроль - 3

Раздел 4. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока. Ферментативный способ переработки сахаров

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Найдите соответствие между методами получения безлактозного молока и их характеристиками:

Ферментативный гидролиз - 1

Ультрафильтрация - 2

Хроматографическое разделение - 3

Удаление лактозы через мембраны с сохранением белков - а

Использование лактазы для расщепления лактозы на глюкозу и галактозу - б

Разделение компонентов сыворотки для извлечения лактозы - в

2. Установите последовательность этапов получения безлактозного молока:

Добавление лактазы - 1

Инкубация - 2

Пастеризация продукта - 3

3. Установите последовательность извлечения лактозы из сыворотки:

Ультрафильтрация для концентрации - 1

Ионообмен для очистки - 2

Выпаривание и кристаллизация - 3

4. Как оптимизировать кристаллизацию лактозы из сыворотки?

Как оптимизировать кристаллизацию лактозы из сыворотки?

5. Источник грибной лактазы:

- A) Aspergillus;
- б) Kluyveromyces;
- в) Bifidobacterium;
- г) Saccharomyces

6. Установите последовательность масштабирования получения лактозы:

Лабораторная очистка - 1

Пилотная кристаллизация - 2

Промышленный контроль - 3

7. Выберите методы очистки сыворотки:

1) электродиализ;

2) ионообмен;

3) дистилляция;

4) нанофильтрация;

5) сушка

Раздел 5. Биотехнология этилового спирта и пищевых кислот

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Найдите соответствие между этапами биотехнологии этилового спирта и их описаниями:

Осахаривание - 1

Брожение - 2

Дистилляция - 3

Преобразование сахаров дрожжами в спирт и CO₂ - а

Гидролиз крахмала амилазами до сбраживаемых сахаров - б

Отделение спирта от браги нагреванием - в

2. Найдите соответствие между типами алкогольных напитков и их биотехнологическими процессами:

Пиво - 1

Вино - 2

Дистилляты - 3

Брожение винограда дрожжами *Saccharomyces* - а

Осахаривание зерна и брожение с хмелем - б

Брожение и дистилляция для высокого содержания спирта - в

3. Установите последовательность этапов производства этилового спирта:

Подготовка суслу - 1

Брожение - 2

Дистилляция - 3

4. Фермент для осахаривания в спирте:

А) амилаза;

б) лактаза;

в) инвертаза;

г) протеаза

5. Установите последовательность масштабирования производства спирта:

Лабораторное брожение - 1

Пилотная дистилляция - 2

Промышленный контроль - 3

6. Найдите соответствие между вызовами в производстве спирта и решениями:

Низкий выход спирта - 1

Загрязнение брожения - 2

Стоимость амилаз - 3

Генетически модифицированные дрожжи - а

Стерилизация суслу - б

Иммобилизация ферментов - в

7. Выберите типы брожения для напитков:

1) верхнее;

2) нижнее;

3) аэробное;

4) спонтанное;

5) маслянокислое

8. Штамм для верхнего брожения:

А) *Saccharomyces cerevisiae*;

б) *pastorianus*;

в) *baianus*;

г) *uvarum*

9. Найдите соответствие между этапами биотехнологии этилового спирта и их описаниями:

Осахаривание - 1

Брожение - 2

Дистилляция - 3

Преобразование сахаров дрожжами в спирт и CO₂ - а

Гидролиз крахмала амилазами до сбраживаемых сахаров - б

Отделение спирта от браги нагреванием - в

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Пятый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П2.2

Вопросы/Задания:

1. Определение биотехнологии пищевых производств и её значение
2. Основные направления развития пищевой биотехнологии
3. История применения микробных процессов в производстве продуктов питания
4. Отличие традиционных и промышленных биотехнологий
5. Вклад биотехнологии в обеспечение продовольственной безопасности
6. Современные тенденции развития биотехнологии продуктов питания
7. Принцип биорефинерии в пищевой промышленности
8. Экономические преимущества использования биотехнологий
9. Роль биотехнологии в создании функциональных продуктов питания
10. Этапы становления микробиологической промышленности
11. Влияние научно-технического прогресса на развитие пищевых биотехнологий
12. Международные стандарты и нормативы в области биотехнологии
13. Вклад генной инженерии в развитие пищевой биотехнологии
14. Биотехнология как инструмент устойчивого развития
15. Развитие отечественных школ пищевой биотехнологии

16. Сравнение отечественного и зарубежного опыта в биотехнологии
17. Основные задачи современной пищевой биотехнологии
18. Принципы интеграции биотехнологии в пищевую промышленность
19. Биоэтические аспекты пищевой биотехнологии
20. Перспективы дальнейшего развития отрасли биотехнологии
21. Основные группы микроорганизмов, применяемых в пищевой биотехнологии
22. Методы селекции производственных штаммов
23. Заквасочные культуры и их роль в пищевых производствах
24. Использование молочнокислых бактерий в молочной промышленности
25. Роль дрожжей в производстве хлеба и напитков
26. Применение плесневых грибов в производстве сыров
27. Синбиотические консорциумы микроорганизмов в заквасках
28. Методы хранения и поддержания производственных культур
29. Биобезопасность при работе с микроорганизмами
30. Современные методы идентификации штаммов
31. Метагеномика и исследование микробиоты продуктов питания
32. Генетическая модификация микроорганизмов для пищевых технологий
33. Термофильные микроорганизмы в производстве ферментов
34. Проблемы контаминации и пути их решения
35. Антагонизм микроорганизмов в заквасочных культурах
36. Микробные метаболиты и их влияние на качество продуктов
37. Биотехнология пробиотиков: роль и перспективы
38. Методы ускоренного культивирования микроорганизмов
39. Микробиологический контроль сырья и готовой продукции
40. Роль микроорганизмов в производстве функциональных продуктов

41. Классификация ферментов, используемых в пищевой биотехнологии
42. Технология получения ферментных препаратов микробного происхождения
43. Методы оценки ферментативной активности
44. Применение амилазы в хлебопекарном производстве
45. Роль протеаз в производстве сыров
46. Липазы и их использование в молочной промышленности
47. Целлюлазы и их применение в производстве соков
48. Пектиназы и их роль в переработке фруктов
49. Генно-инженерные ферменты: примеры и перспективы
50. Имобилизованные ферменты: технология и преимущества
51. Методы стабилизации ферментных препаратов
52. Применение ферментов в пивоварении
53. Ферментативные методы осветления соков и вин
54. Получение спирта из углеводов и другого сырья
55. Биосинтетическое получение витаминов
56. Производство аминокислот биотехнологическим методом
57. Ферменты как показатели качества сырья
58. Проблемы стандартизации ферментных препаратов
59. Перспективы внедрения новых ферментных комплексов
60. Поверхностное и глубинное культивирование: отличие и примеры
61. Биореакторы для пищевой промышленности: типы и особенности
62. Системы непрерывного культивирования: хемостат и турбидостат
63. Подготовка посевного материала в пищевых технологиях
64. Контроль параметров среды в процессе ферментации
65. Производство хлеба с использованием заквасок

66. Биотехнология производства кисломолочных продуктов
67. Биотехнология сыроделия
68. Пивоварение и виноделие: биотехнологические основы
69. Производство кваса и безалкогольных напитков
70. Биотехнология переработки мясного сырья
71. Производство пробиотических напитков
72. Использование биотехнологий в кондитерской промышленности
73. Получение пищевых белков микробного происхождения
74. Биотехнология переработки жиров
75. Производство органических кислот (молочной, уксусной)
76. Биотехнология переработки крахмалсодержащего сырья
77. Комплексная переработка побочных продуктов пищевых производств
78. Применение автоматизации в пищевой биотехнологии
79. Масштабирование лабораторных процессов до промышленного уровня
80. Основные показатели качества продуктов биотехнологии
81. Методы определения показателей безопасности в пищевых продуктах
82. Микробиологический контроль качества продукции
83. Химико-аналитические методы оценки качества
84. Биотестирование пищевых продуктов
85. Паспорт качества на продукцию пищевой биотехнологии
86. Международные стандарты ISO в пищевой промышленности
87. HACCP и его внедрение в пищевых производствах
88. GMP в производстве пищевых продуктов
89. GLP и его значение для пищевых технологий
90. Прослеживаемость сырья в цепи производства

91. Методы контроля активности ферментов в продукции
92. Молекулярные методы контроля качества (PCR, секвенирование)
93. Нормативные документы РФ по пищевой безопасности
94. Управление рисками при внедрении новых технологий
95. Контроль продукции на наличие ГМО-компонентов
96. Экологическая безопасность пищевых биотехнологических производств
97. Цифровизация и автоматизация систем контроля качества
98. Перспективы развития пищевых биотехнологий в XXI веке
99. Стадии биотехнологического производства
100. Типы биотехнологических процессов

Пятый семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П2.2

Вопросы/Задания:

1. Разработка технологии по получению кормовых дрожжей *Candida tropicalis* в объеме 550 кг/сут
2. Разработка технологии по производству лиофилизированной закваски на основе *L. acidophilus* в объеме 250 кг/сут
3. Разработка технологии по производству молочной кислоты мощностью 200 кг в год
4. Разработка технологии по производству сухой йогуртовой закваски в объеме 55 кг/сут
5. Разработка технологии по производству хлебопекарных дрожжей в объеме 5 т в год
6. Разработка технологии проращивания пшеницы в анолите производительностью 2, 5 т/сут
7. Разработка технологии по производству лимонной кислоты в объеме 200 кг/сут.
8. Разработка технологии по производству хлореллы в объеме 550 кг/сут сухого продукта
9. Разработка технологии по производству лиофилизированной закваски на основе *L. acidophilus* в объеме 800 кг/сут
10. Разработка технологии по производству лиофилизированной формы винных дрожжей в объеме 700 кг в сутки

11. Разработка технологии производству вёшенки глубинным культивированием в объёме 2 т/сут
12. Разработка технологии по производству витамина А в объёме 500 кг/сут
13. Разработка технологии по производству глутаминовой кислоты в объёме 550 кг/сут
14. Разработка технологии по производству вешенки объёмом 500 кг/сут
15. Разработка технологии морковно-яблочных выжимок для производства *Lactobacillus bulgaricus*
16. Разработка технологии по получению закваски для кваса на основе *Saccharomyces cerevisiae* и *Streptococcus lactis* в объеме 170 кг/сут
17. Разработка технологии по производству винных дрожжей объемом 180 кг/сут
18. Разработка технологии по производству по получению молочной кислоты на основе молочной сыворотки объемом 300 кг/сут
19. Разработка технологии по производству пшеничного солода в объёме 20 т. в сутки
20. Разработка технологии по производству дрожжей для пивоварения в объёме 20 т в год
21. Разработка технологии по производству антибиотика для консервного производства в объёме 50 кг/сут
22. Разработка технологии по производству сухих хлебопекарных дрожжей в объёме 2, 5 т/сут
23. Разработка технологии по производству лимонной кислоты в объёме 300 кг/год
24. Разработка технологии по производству пробиотического функционального напитка на основе сыворотки объёмом 2 т/сут
25. Разработка технологии по производству пробиотического функционального напитка на основе сыворотки объёмом 22 т/мес

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Смолихина,, П. М. Технологии вин и крепких алкогольных напитков: учебное пособие / П. М. Смолихина,, Е. В. Хабарова,. - Технологии вин и крепких алкогольных напитков - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 80 с. - 978-5-8265-2494-7. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/133332.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Пищевая биотехнология: лабораторный практикум / П. М. Смолихина,, В. В. Апаршева,, О. В. Зюзина,, Е. В. Хабарова,, О. С. Харламова,. - Пищевая биотехнология - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2025. - 97 с. - 978-5-8265-2930-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/154955.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Химия пищи и основы рационального питания. Пищевая химия: лабораторный практикум / составители: В. В. Бахарев, Г. С. Муковнина, А. Г. Кашаев, А. В. Зимичев. - Химия пищи и основы рационального питания. Пищевая химия - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 76 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/105090.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Ахмадуллина,, Ф. Ю. Экобиотехнология в графиках, таблицах, рисунках: «скорая помощь» при подготовке к экзаменам и не только...: учебное наглядное пособие / Ф. Ю. Ахмадуллина,, Т. З. Ха,, Р. К. Закиров,. - Экобиотехнология в графиках, таблицах, рисунках: «скорая помощь» при подготовке к экзаменам и не только... - Казань: Издательство КНИТУ, 2022. - 196 с. - 978-5-7882-3139-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129175.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. Антиплагиат;
2. Вебинар;
3. ПО "1С:Предприятие 8 ПРОФ. 1С:Университет ПРОФ";
4. 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.

Лаборатория

208300

- анализатор гемат.Медоник СА-620 LOKE - 1 шт.
- весы аналит. A&D HR-60 60г х 0,1мг - 1 шт.
- иономер И-500 - 1 шт.
- лаборатория Капель-105 - 1 шт.
- плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.
- рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.
- термостат ТС-1/80 СПУ (камера из оцинк. стали, вентилятор) - 1 шт.
- фотоэл.колориметр КФК-3-01 ЗОМС - 1 шт.

Учебная аудитория

405300

- Вешалка для одежды - 1 шт.
- Доска классная - 1 шт.
- доска марк. PREMIUM LEGAMASTER 100×150 - 1 шт.
- Интерактивная панель Samsung - 0 шт.
- Парты - 16 шт.
- стол однотумбовый - 1 шт.
- стул полумягкий - 2 шт.
- шкаф книжный - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины

структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

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

Лабораторные занятия

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

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, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;

- опора на определенные и точные понятия;

- использование для иллюстрации конкретных примеров;

- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

- наличие 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 плоскпечатную 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 пищевых производств" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.

Биотехнология пищевых производств : методические указания для выполнения лабораторно-практических занятий / сост. Д.В. Горобец. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – 79 с.
<https://elib.kubsau.ru/MegaPro/Download/MObject/23644>