

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 БРОДИЛЬНЫХ 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: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Слипченко Е.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 - Изучить теоретические основы метаболизма дрожжей и молочнокислых организмов, механизмы ферментативной активности микроорганизмов и зерновых культур, а также практические принципы биотехнологии производства промышленных дрожжей и спиртосодержащих напитков

Задачи изучения дисциплины:

- Изучение технологии производства безалкогольных напитков и напитков брожения;
- Изучение оборудования для производства безалкогольных напитков и напитков брожения. ;
- Изучение особенностей сырья, применяемого в сфере производства безалкогольных напитков и напитков брожения. ;
- Закрепление знаний по ранее изученным дисциплинам, а также умение применять эти знания при решении биотехнологических задач.;
- Изучение применения достижений пищевой биотехнологии в производстве пищевых продуктов.;
- Формирование знаний о биотехнологических основах бродильных производств, методах изыскания, селекции и генной инженерии продуцентов.;
- Формирование умений в исследовании свойств бродильных веществ, планировании эксперимента по исследованию свойств бродильных веществ, обработке и представлении полученных данных;
- Получение практических навыков для реализации и управления технологическими процессами, значимыми для будущей профессиональной деятельности.

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 бродильных производств» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

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)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	108	3	77	1		44	32	31	Зачет
Всего	108	3	77	1		44	32	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	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы

Раздел 1. Морфологические физиологические и биохимические признаки дрожжей	15	1	6	4	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 1.1. Спиртовые винные пивные дрожжи	7	1	2	2	2	
Тема 1.2. Размножение дрожжей	8		4	2	2	
Раздел 2. Строение дрожжевой клетки	8		4	2	2	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Тема 2.1. Органеллы дрожжевой клетки	8		4	2	2	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Раздел 3. Ферменты дрожжевой клетки	28		10	8	10	
Тема 3.1. Классификация ферментов	8		2	2	4	
Тема 3.2. Механизм действия ферментов	10		4	4	2	
Тема 3.3. Факторы влияющие на активность ферментов	10		4	2	4	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Раздел 4. Аминокислотный и белковый обмен дрожжей	20		10	4	6	
Тема 4.1. Биохимия синтеза аминокислот	12		6	2	4	
Тема 4.2. Свободные внутриклеточные аминокислоты	8		4	2	2	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Раздел 5. Обмен нуклеиновых кислот дрожжей	8		4	2	2	
Тема 5.1. Биосинтез нуклеиновых кислот	8		4	2	2	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Раздел 6. Биохимия брожения и дыхания	12		4	4	4	
Тема 6.1. Роль АТФ в биологическом окислении	6		2	2	2	
Тема 6.2. Биохимические фазы энергетического обмена	6		2	2	2	ПК-П2.1 ПК-П2.2
Раздел 7. Биохимия производства спирта	17		6	8	3	
Тема 7.1. Экзоферменты	7		2	4	1	
Тема 7.2. Культивирование дрожжей	10		4	4	2	
Итого	108	1	44	32	31	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Морфологические физиологические и биохимические признаки дрожжей
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 1.1. Спиртовые винные пивные дрожжи
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Дрожжи становятся ключевым звеном в составе практически каждого алкогольного напитка, браги или настойки. В данный момент известны сотни штаммов разнообразных дрожжевых грибов. Их применяют для приготовления пива любой крепости, кваса, винных напитков, а также виски с коньяком, всевозможных напитков с различным содержанием алкоголя.

Тема 1.2. Размножение дрожжей

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

Размножение дрожжей — это процесс, при котором клетки дрожжей (микроскопических одноклеточных грибов) размножаются бесполом (вегетативным) или половым путём. Дрожжи обычно не образуют мицелия, их клетки имеют микроскопические размеры (около 5 мкм).

Раздел 2. Строение дрожжевой клетки

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

Тема 2.1. Органеллы дрожжевой клетки

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

Органеллы дрожжевой клетки — это структуры, отвечающие за жизнедеятельность клетки, окружённые мембранами. К ним относятся ядро, митохондрии, эндоплазматическая сеть (ЭПС) и вакуоли.

Раздел 3. Ферменты дрожжевой клетки

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 3.1. Классификация ферментов

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

Ферменты (энзимы) классифицируют на основе типа катализируемой реакции. Это международная система, разработанная Комиссией по ферментам Международного союза биохимии и молекулярной биологии (IUBMB). Классификация учитывает реакционную и субстратную специфичность ферментов, а не их белковую структуру

Тема 3.2. Механизм действия ферментов

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

Механизм действия ферментов заключается в снижении энергии активации, необходимой для протекания химических реакций. Это позволяет быстро преобразовывать исходные вещества (субстраты) в конечные продукты, что важно в условиях ограниченного времени и энергии, характерных для биологических систем

Тема 3.3. Факторы влияющие на активность ферментов

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

На активность ферментов влияют температура, pH среды, концентрация субстрата и наличие ингибиторов или активаторов. Эти факторы могут изменять форму и структуру фермента, влияя на его способность связываться с субстратом и эффективно катализировать реакцию

Раздел 4. Аминокислотный и белковый обмен дрожжей

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

Тема 4.1. Биохимия синтеза аминокислот

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

Биохимия синтеза аминокислот изучает процессы, в результате которых в организме образуются заменимые и незаменимые аминокислоты. Эти процессы включают метаболические пути, субстратами для которых служат различные соединения в рационе питания или питательных средах.

Тема 4.2. Свободные внутриклеточные аминокислоты

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

Свободные внутриклеточные аминокислоты — это аминокислоты, которые содержатся в тканях и в клеточном соке, но не входят в состав белков. Они находятся в динамическом равновесии при многочисленных обменных реакциях и выполняют специфические задачи в организме.

Раздел 5. Обмен нуклеиновых кислот дрожжей

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

Тема 5.1. Биосинтез нуклеиновых кислот

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

Биосинтез нуклеиновых кислот — это процесс создания новых молекул нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) на основе ранее существующей матрицы. В основе биосинтеза лежит принцип комплементарности: новая молекула строится на ранее существующей как её отпечаток

Раздел 6. Биохимия брожения и дыхания

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

Тема 6.1. Роль АТФ в биологическом окислении

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

Роль АТФ в биологическом окислении заключается в том, что это вещество является универсальным источником энергии для всех протекающих в клетке процессов.

Синтез АТФ происходит в процессе дыхания с помощью химической энергии, которая высвобождается при окислении таких органических веществ, как глюкоза. Также АТФ образуется во время фотосинтеза — с помощью солнечной энергии.

Тема 6.2. Биохимические фазы энергетического обмена

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

Биохимические фазы энергетического обмена (диссимиляции, катаболизма) включают три этапа:

Подготовительный

Бескислородный (анаэробный) этап (гликолиз).

Кислородный (аэробный) этап (клеточное дыхание).

Количество этапов зависит от среды обитания организма:

У большинства живых организмов — аэробов, живущих в кислородной среде, — три этапа.

У анаэробов, обитающих в среде, лишённой кислорода, или у аэробов при его недостатке, диссимиляция протекает лишь в два первых этапа.

Раздел 7. Биохимия производства спирта

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Тема 7.1. Экзоферменты

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

Экзоферменты (внеклеточные ферменты) — это ферменты, которые выделяются бактериальной клеткой во внешнюю среду и действуют на субстрат вне клетки. В отличие от эндоферментов, которые катализируют метаболизм внутри клетки, экзоферменты расщепляют макромолекулы питательных веществ до простых соединений, которые могут быть усвоены микробной клеткой

Тема 7.2. Культивирование дрожжей

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

Культивирование дрожжей — это процесс выращивания дрожжевых культур, который может происходить в лабораторных и промышленных условиях.

gorskigau.ru

lesaffre.ru

Процесс состоит из двух этапов: выращивания и созревания. От первого этапа зависит выход продукции, от второго — качество.

Некоторые этапы культивирования дрожжей:

Выбор штамма и посев клеток на специальную питательную среду в лаборатории.

Перенос клеток в производственные ёмкости по мере увеличения биомассы дрожжей.

Первая ферментация. Дрожжам непрерывно подают питание и кислород, что приводит к оптимальному росту биомассы.

Производство коммерческих форм дрожжей. В зависимости от назначения используют разные рецептуры и технологии выращивания — одни для производства прессованных, другие — для производства сухих дрожжей.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Морфологические физиологические и биохимические признаки дрожжей

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какими внешними признаками не характеризуются фазы роста дрожжевых клеток
 1. скоростью почкования
 2. скоростью размножения
 3. размером
 4. затуханием
2. К какому семейству относят дрожжи в пивоварении
 1. сахаромикетов
 2. актиномицеты
 3. не сахаромикеты
3. Все дрожжи низового брожения сбраживают
 1. Глюкоза
 2. Фруктоза
 3. сахароза
4. Различают две группы пищевого растительного сырья
 1. Культивируемое и дикорастущее
 2. Углеводистое и жировое
 3. Органическое и минеральное
 4. Целлюлозосодержащие и лигнинсодержащие
5. Пищевую и биологическую ценность растительного сырья определяют:
 1. Органические и минеральные вещества
 2. Кетоны
 3. Фенольные соединения

Раздел 2. Строение дрожжевой клетки

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Главные усваиваемые углеводы в питании человека являются:

- 1 Крахмал
- 2 Мальтоза
- 3 Целлюлоза
- 4 Гликоген

2. Крахмал из всех потребляемых человеком углеводов составляет (%):

- 1 80
- 2 40
- 3 10
- 4 5

3. Период получения хлебопекарных дрожжей

- 1 управляемого биосинтеза
- 2 послепастеровский
- 3 антибиотиков
- 4 допастеровский
- 5 новой и новейшей биотехнологии

4. Период получения вирусных вакцин

- 1 допастеровский
- 2 послепастеровский
- 3 управляемого биосинтеза
- 4 антибиотиков

5. Период развития биотехнологии по производству аминокислот с использованием микробных мутантов

- 1 допастеровский
- 2 послепастеровский
- 3 антибиотиков
- 4 управляемого биосинтеза
- 5 новой и новейшей биотехнологии

Раздел 3. Ферменты дрожжевой клетки

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Период развития биотехнологии по производству витаминов

- 1 допастеровский
- 2 послепастеровский
- 3 новой и новейшей биотехнологии
- 4 управляемого биосинтеза

2. Проект «Геном человека» - его цель

- 1 установление структуры ДНК
- 2 разработка технологии рекомбинантных ДНК
- 3 полное секвенирование генома человека
- 4 клонирование человека
- 5 идентификация и клонирование генов наследственных заболеваний

3. Основной метод геномики

- 1 микроскопию
- 2 газожидкостную хроматографию
- 3 секвенирование
- 4 двухмерный электрофорез
- 5 спектральный анализ

4. Чем является биогаз

- 1 смесь водорода с диоксидом углерода
- 2 смесь водорода с азотом

3 пары этанола

4 смесь метана с диоксидом углерода

5. Биотехнология является заключительным этапом в процессе производства

Биотехнология является заключительным этапом в процессе производства

Раздел 4. Аминокислотный и белковый обмен дрожжей

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Понятию «биообъект в процессах биосинтеза» соответствует следующее определение

1 организм, на котором испытывают новые биологически активные вещества

2 организм, вызывающий контаминацию биотехнологического оборудования

3 фермент, используемый в аналитических целях

4 организм, продуцирующий биологически соединения

5 фермент – промышленный биокатализатор

2. Понятию «биообъект в процессах биотрансформации» соответствует следующее определение

1 организм, на котором испытывают новые биологически активные вещества

2 организм, вызывающий контаминацию биотехнологического оборудования

3 фермент, используемый в аналитических целях

4 организм, продуцирующий биологически соединения

5 фермент – промышленный биокатализатор

3. Дорор-это

1 биообъект, поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств

2 биообъект, поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств без ущерба для своей жизнедеятельности

3 биообъект, у которого забор материала для производства лекарственных средств оказывается несовместим с продолжением жизнедеятельности

4)биообъект, поставляющий материал для очистки продуцентов

4. Клеточная стенка грамположительных бактерий и актиномицетов состоит из

1 хитина

2 пептидогликана

3 липополисахаридов

4 целлюлозы

5 белка

5. К прокариотам относятся

1 бактерии

2 вирусы

3 простейшие

4 грибы

Раздел 5. Обмен нуклеиновых кислот дрожжей

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Клеточная стенка грамотрицательных бактерий состоит из

1 хитина

2 пептидогликана

3 липополисахаридов

4 целлюлозы

5 белка

2. Клеточная стенка плесневых грибов состоит из

1 пептидогликана

2 липополисахаридов

- 3 целлюлозы
- 4 белка
- 5 хитина

3. Эукариотами являются

- 1 грибы
- 2 эубактерии
- 3 актиномицеты
- 4 вирусы

4. Донатор – это биологический объект

- 1 фермент-биокатализатор процесса биотрансформации
- 2 поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств
- 3 поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств без ущерба для своей жизнедеятельности
- 4 поставляющий материал для производства лекарственных средств с прекращением дальнейшей жизнедеятельности

5. Основные методы совершенствования биообъекта в современной биотехнологии

- 1 индуцированный мутагенез
- 2 селекция
- 3 генная инженерия
- 4 интродукция растений

Раздел 6. Биохимия брожения и дыхания

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Роль индуктора могут выполнять

- 1 субстраты
- 2 конечный продукт реакции
- 3 первичные метаболиты
- 4 вторичные метаболиты

2. Оператор –это

- 1 начальный участок транскриптона
- 2 стартовая точка транскрипции
- 3 начальный участок экзона
- 4 участок ДНК, связывающий белки-регуляторы транскрипции в прокариотической клетке
- 5 участок ДНК, связывающий белки-регуляторы транскрипции в эукариотической клетке

3. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетках биообъектов является

- 1 дезоксирибонуклеиновая кислота
- 2 ДНК-полимераза
- 3 РНК-полимераза
- 4 рибосома
- 5 информационная РНК

4. Репарация - это

- 1 обратное мутирование к исходному фенотипу
- 2 механизм исправления повреждений ДНК
- 3 процесс слияния лимфоцитов и миеломных клеток
- 4 отбор клеток по определенным признакам

5. Реверант - это

- 1 организм, возникший в результате мутации
- 2 органоид клеточного ядра
- 3 отрезок молекулы ДНК
- 4 организм, возникший в результате повторной мутации

Раздел 7. Биохимия производства спирта

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Преимущество клеточной инженерии перед скрещиванием
 - 1 направленные комбинации генов
 - 2 быстрая селекция новых вариантов
 - 3 преодоление видовых и родовых барьеров
 - 4 мутационные изменения генома
2. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают
 - 1 половой совместимостью
 - 2 половой несовместимостью
 - 3 совместимость не имеет существенного значения
 - 4 видоспецифичностью
 - 5 ферментативной активностью
3. Для получения протопластов из клеток грибов используется
 - 1 лизоцим
 - 2 трипсин
 - 3 «улиточный фермент»
 - 4 пепсин
 - 5 солизим
4. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры в
 - 1 лаг-фазе
 - 2 фазе ускоренного роста
 - 3 логарифмической фазе
 - 4 фазе замедленного роста
 - 5 стационарной фазе
5. Комплекс целлюлаз, гемицеллюлаз и пектиназ, продуцируемый грибами, обеспечивает получение протопластов
 - 1 клеток растений
 - 2 клеток грибов
 - 3 клеток животных
 - 4 актиномицетов

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Седьмой семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П2.1 ПК-П2.2

Вопросы/Задания:

1. Морфология спиртовых дрожжей
2. Морфология пивных дрожжей
3. Размножение дрожжей
4. Ферментативные реакции при клеточном делении дрожжей
5. Строение дрожжевой клетки
6. Ферменты дрожжевой клетки
7. Классификация ферментов

8. Общие свойства ферментов
9. Механизм действия ферментов
10. Роль воды в биохимических реакциях дрожжевой клетки
11. Биохимия синтеза аминокислот
12. Обмен нуклеиновых кислот и полифосфатов дрожжей
13. Биохимия брожения и дыхания
14. Биохимические фазы энергетического обмена
15. Анаэробный распад углеводов
16. Аэробный распад углеводов
17. Биохимия производства спирта
18. Приготовление зеленого солода
19. Плесневые грибы как продуценты ферментов
20. Осахаривание ферментами глубинной культуры
21. Культивирование дрожжей
22. Биохимические процессы при затирации
23. Биохимические процессы в виноделии
24. Побочные продукты спиртового брожения

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. 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

2. Миронов,, М. А. Материаловедение в биотехнологии и пищевой промышленности: учебно-методическое пособие / М. А. Миронов,. - Материаловедение в биотехнологии и пищевой промышленности - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 88 с. - 978-5-7996-2427-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/107056.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. Базарнова,, Ю. Г. Применение бактериальных заквасок, стартовых культур и биопрепаратов: учебно-методическое пособие / Ю. Г. Базарнова,, Т. А. Кузнецова,, О. Б. Иванченко,. - Применение бактериальных заквасок, стартовых культур и биопрепаратов - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021. - 170 с. - 978-5-7422-7249-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116143.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

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

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 1300х550х750 мм ЛДСП ольха - 17 шт.

Стул 530х570х815 мм каркас металлический черный обивка ткань черного цвета - 34 шт.

СТУЛ П/М - 1 шт.

Лаборатория

208зоо

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.

258зоо

рН-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте - 1 шт.

баня термостат.ЛАБ-ТБ-06/Ш 6м - 1 шт.

весы аналит. A&D HR-60 60г х 0,1мг - 1 шт.

весы лаборат. АН 620-СЕ ветрозащ.кожух Shinko - 1 шт.

иономер И-500 - 1 шт.

испаритель ротац.. Leki RE 52AA - 1 шт.

плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.

рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.

фотоэл.колориметр КФК-3-01 ЗОМС - 1 шт.

центрифуга - 1 шт.

центрифуга ОПН-8 - 1 шт.

шкаф сушильн.СНОЛ 58/350 конвект. - 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.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина ведется в соответствии с календарным планом по неделям.

Биотехнология бродильных производств: метод. рекомендации к проведению лабораторно-практических занятий / сост. Е. В. Слипченко, Д. В. Горобец, Краснодар: КубГАУ, 2025. – 82 с <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/Download/MObject/23639>