

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

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



УТВЕРЖДЕНО
Директор
Гнеуш А.Н.
Протокол от 29.04.2026 № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ БИОПРОДУКТЫ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки: Прикладная биотехнология

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 2 года
Заочная форма обучения – 2 года 6 месяца(-ев)

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

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Губарева Е.А.

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

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

Согласование и утверждение

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

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - «Функциональные биопродукты» - формирование научного мировоззрения о принципах производства функциональных пищевых добавок, о их многообразии, конструирования функциональных пищевых добавок, а также создания новых активных форм продуцентов и источников сырья.

Задачи изучения дисциплины:

- развить способность обеспечить реализацию технологического процесса на основе технического регламента, организовать эффективную систему контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на основе стандартных и сертификационных испытаний;
- развить способность разрабатывать технологические решения и использовать знания новейших достижений техники и технологии в своей производственнотехнологической деятельности.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Способен разрабатывать технологии производства, предложения по оптимизации биопрепаратов с учетом биохимических характеристик

ПК-П4.1 Разрабатывает предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 Методологию разработки предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 Разрабатывать предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

Владеть:

ПК-П4.1/Нв1 Методологией и разработки предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

ПК-П4.2 Разрабатывает и внедряет мероприятия по исследованию биохимических характеристик продовольственного сырья для производства биопрепаратов

Знать:

ПК-П4.2/Зн1 Механизм разработки и внедрения мероприятия по исследованию биохимических характеристик продовольственного сырья для производства биопрепаратов

Уметь:

ПК-П4.2/Ум1 Разрабатывать и внедрять мероприятия по исследованию биохимических характеристик продовольственного сырья для производства биопрепаратов

Владеть:

ПК-П4.2/Нв1 Навыками разработки и внедрения мероприятий по исследованию биохимических характеристик продовольственного сырья для производства биопрепаратов

ПК-П4.3 Разрабатывает предложения по сохранению качества сырья и готовых биопрепаратов с заданными свойствами

Знать:

ПК-П4.3/Зн1 Основы разработки предложений по сохранению качества сырья и готовых биопрепаратов с заданными свойствами

Уметь:

ПК-П4.3/Ум1 Разрабатывать предложения по сохранению качества сырья и готовых биопрепаратов с заданными свойствами

Владеть:

ПК-П4.3/Нв1 Навыками разработки предложений по сохранению качества сырья и готовых биопрепаратов с заданными свойствами

ПК-П4.4 Проводит исследования биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции

Знать:

ПК-П4.4/Зн1 Особенности проведения исследований биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции

Уметь:

ПК-П4.4/Ум1 Проводить исследования биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции

Владеть:

ПК-П4.4/Нв1 Навыками проведения исследований биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Функциональные биопродукты» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 3, Заочная форма обучения - 3.

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

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	72	2	29	1		14	14	43	Зачет
Всего	72	2	29	1		14	14	43	

Заочная форма обучения

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)
Третий семестр	72	2	9	1		2	6	63	Зачет
Всего	72	2	9	1		2	6	63	

5. Содержание дисциплины (модуля)

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

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Общие сведения о функциональных пищевых продуктах.	14		2	2	10	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 1.1. Определение и назначение пищевых добавок	14		2	2	10	
Раздел 2. Основные функциональные ингредиенты.	58	1	12	12	33	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 2.1. Особенности биотехнологии функциональных продуктов питания при заболеваниях поджелудочной железы.	13		2	2	9	
Тема 2.2. Особенности биотехнологии функциональных продуктов питания при фенилкетонурии.	10		2	2	6	
Тема 2.3. Биотехнология функциональ-ных соевых продуктов питания.	8		2	2	4	

Тема 2.4. Биотехнология функциональ-ных пищевых волокон.	8		2	2	4
Тема 2.5. Функциональные компонен-ты бактериального проис-хождения.	8		2	2	4
Тема 2.6. Функциональные компоненты на основе грибных культур.	11	1	2	2	6
Итого	72	1	14	14	43

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Общие сведения о функциональных пищевых продуктах.	16		2	4	10	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 1.1. Определение и назначение пищевых добавок	16		2	4	10	ПК-П4.4
Раздел 2. Основные функциональные ингредиенты.	56	1		2	53	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 2.1. Особенности биотехнологии функциональных продуктов питания при заболеваниях поджелудочной железы.	10				10	ПК-П4.4
Тема 2.2. Особенности биотехнологии функциональных продуктов питания при фенилкетонурии.	9				9	
Тема 2.3. Биотехнология функциональ-ных соевых продуктов питания.	8				8	
Тема 2.4. Биотехнология функциональ-ных пищевых волокон.	8				8	
Тема 2.5. Функциональные компонен-ты бактериального проис-хождения.	8				8	
Тема 2.6. Функциональные компоненты на основе грибных культур.	13	1		2	10	
Итого	72	1	2	6	63	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Общие сведения о функциональных пищевых продуктах.

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. Определение и назначение пищевых добавок

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Определение и назначение пищевых добавок

Классификация пищевых добавок

Пищевые добавки, приводящие к расстройствам в организме человека

Биотехнология сыра-тофу на основе использования пробиотических микроорганизмов

Раздел 2. Основные функциональные ингредиенты.

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 53ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 12ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 33ч.)

Тема 2.1. Особенности биотехнологии функциональных продуктов питания при заболеваниях поджелудочной железы.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

1. Значение поджелудочной железы

2. Биотехнология питания при панкреатите

3. Биотехнология питания при сахарном диабете

Получение безалкогольного напитка при выращивании комплекса микроорганизмов чайного гриба

Тема 2.2. Особенности биотехнологии функциональных продуктов питания при фенилкетонурии.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 9ч.)

1. Особенность заболевания

2. Биотехнология питания при фенилкетонурии

Типовая схема биотехнологического производства. Приготовление жидких лабораторных заквасок (инокулята).

Общее понятие о биотехнологии функциональных пищевых продуктов

Тема 2.3. Биотехнология функциональных соевых продуктов питания.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Соевые продукты в вегетарианской системе питания

2. Биологическая роль сои

3. Основные соевые пищевые продукты

Разработка рецептуры функционального напитка. Обоснование функциональных свойств

Тема 2.4. Биотехнология функциональных пищевых волокон.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Общие сведения о пищевых волокнах
 2. Клетчатка: свойства и применение
 3. Крахмал: свойства и применение
 4. Пектин: свойства и применение
 5. Камедь: свойства и применение
- Морфологические особенности дрожжей

Разработка рецептуры функционального батончика. Обоснование функциональных свойств

Тема 2.5. Функциональные компоненты бактериального происхождения.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Значение микроорганизмов в пищевой промышленности
 2. Хлебопекарное производство
 3. Производство сыра
 4. Получение кисломолочных продуктов
 5. Пивоваренное, спиртовое, ликеро-водочное и винодельческое производство
 6. Квашение и соление
- Определение биологической ценности пищевых продуктов

Тема 2.6. Функциональные компоненты на основе грибных культур.

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

1. Значение грибов в пищевой промышленности
 2. Получение ферментов
 3. Получение витаминов
- Накопление ферментов при твердофазном культивировании микомицета
Принципы методов контроля показателей безопасности и качества сырья, продуктов функционального питания. Контроль качества

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Общие сведения о функциональных пищевых продуктах.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Найдите правильное определение термина «функциональное питание»:
 - А. сбалансированное питание
 - Б. лечебное питание
 - В. дробное питание
 - Г. питание с использованием ФП и ФФПИ
2. В какой стране появился первый функциональный продукт?
 - А. Россия
 - Б. США
 - В. Япония
 - Г. Голландия
3. При употреблении какого количества ФФПИ должно проявляться его физиологическое воздействие?
 - А. более установленной суточной нормы
 - Б. более 50 % установленной суточной нормы
 - В. более 10 % установленной суточной нормы
 - Г. более 90 % установленной суточной нормы
4. К биологически активным добавкам к пище не относится следующая группа
 - А. диетическое питание
 - Б. нутрицевтики

- В. парафармацевтики
- Г. эубиотики

5. Высокое содержание пищевых волокон (5 г и более на 100 г продукта) обнаружено в:

- А. отрубях зерновых
- Б. пшенице
- В. кукурузе
- Г. ежевике
- Д. томатах

Раздел 2. Основные функциональные ингредиенты.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Найдите правильное определение термина «физиологически функциональный ингредиент»

- А. пищевое вещество, оказывающее благоприятный эффект на физиологические функции
- Б. незаменимое пищевое вещество
- В. пищевое вещество лечебной направленности
- Г. аминокислота

2. К пробиотикам относят:

- А. клостридии
- Б. протеи
- В. стафилококки
- Г. бифидобактерии

3. К пребиотикам относят:

- А. бифидобактерии
- Б. олигосахариды
- В. уксусная кислота
- Г. лактобактерии

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4

Вопросы/Задания:

1. Синтетические подсластители, их характеристика. Сахарин и цикламаты. Аспартам. Сукралоза. Ацесульфрам К.

2. Интенсивные подсластители.

3. Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов.

4. Консерванты – вещества, продлевающие срок хранения продуктов путем защиты их от порчи, вызванной микроорганизмами. Бактерицидное и бактериостатическое действие этих веществ.

5. Основные требования, предъявляемые к консервантам, их химическая природа, области применения.

6. Диоксид серы. Сорбиновая кислота и ее соли.

7. Бензойная кислота и ее соли (бензоаты). Уротропин. Дифенил.
8. Муравьиная кислота и ее соли (формиаты). Пропионовая кислота. Лимонная кислота.
9. Пищевые антиокислители – вещества, замедляющие окисление жирных кислот в составе липидов.
10. Механизм действия антиокислителей, их свойства и химическая природа.
11. Токоферолы. Бутилгидроксианизол (БОА) и бутилгидрокситолуол (БОТ). Аскорбиновая кислота и ее производные, производные галловой кислоты.
12. Антибиотики, их характеристика и свойства. Низин. Натамицин.
13. Ароматизаторы. Химическая природа отдельных ароматических веществ. Натуральные, идентичные натуральным и искусственные ароматизаторы.
14. Эфирные масла и их душистые вещества. Основные компоненты эфирных масел. Способы выделения эфирных масел.
15. Ароматические эссенции. Общая схема получения ароматизаторов.
16. Пряности и другие вкусовые добавки. Переработка пряностей.
17. Пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат. Глутаминовая кислота и ее соли. Соленые вещества.
18. Биологически активные добавки.
19. Нутрицевтики и парафармацевтики.
20. Функциональная роль БАД.
21. Роль биологически активных веществ в создании современных продуктов питания.
22. Основные направления генной инженерии микроорганизмов, растений и животных, используемых для производства продуктов питания с ГМИ.
23. Выделение высокомолекулярных продуктов из клеточной биомассы.
24. Пропионовокислое и маслянокислое брожение.
25. Периодическое и непрерывное культивирование клеток.
26. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока.
27. Поверхностный и глубинный способы культивирования клеток.

28. Биотехнологические процессы при производстве мяса.
29. Первичные и вторичные метаболиты.
30. Закономерности роста и развития клеток микроорганизмов, растений, животных на твердой и жидкой питательных средах.
31. Биотехнологические процессы при производстве соков.
32. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма.
33. Основные факторы, влияющие на рост и развитие микроорганизмов в ферментере.
34. Понятие о биоконверсии, общие принципы.
35. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров, нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.
36. Способы хранения коллекционных культур клеток.
37. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для биотехнологической переработки в продукты питания.
38. Типы биотехнологических процессов.
39. Основные российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных.
40. Отходы растениеводства и пищевой промышленности - ценное сырье для производства пищевой продукции.
41. Материальный и энергетический баланс биотехнологических процессов.
42. Технология получения посевного материала.
43. Безопасность биотехнологических производств и пищевой продукции.
44. Стадии биотехнологического производства.
45. Масштабирование продуцентов и параметры культивирования в промышленном производстве.
46. Контроль качества сырья в процессе биотехнологического производства и готовой пищевой продукции.
47. Природные продуценты, используемые для производства пищевой продукции.
48. Стадии ферментации.
49. Общие сведения о пищевых добавках.

50. Основные цели введения пищевых добавок.
51. Основные технологические функции пищевых добавок. Классификация. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания.
52. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов.
53. Пищевые красители натуральные и синтетические. Их химическая природа, свойства и способы получения.
54. Каротиноиды, хлорофиллы, кармин, куркумины. Эноокраситель, сахарный колер. Рибофлавины.
55. Синтетические красители: индигокармин, тартразин и др.
56. Биологическая активность натуральных красителей.
57. Запрещенные к использованию в России синтетические красители.
58. Цветокорректирующие материалы (диоксид серы, броматы, нитраты и нитриты), их состав и свойства. Сопутствующее действие этих добавок.
59. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов, их химическая природа, способы получения.
60. Загустители и гелеобразующие агенты: желатин, крахмал и модифицированные крахмалы, целлюлоза и ее производные, пектиновые вещества, полисахариды морских растений, альгиновая кислота.
61. Механизм образования гелевой структуры, комплексообразующая способность различных пектинов.
62. Основные функциональные характеристики и области применения пищевых добавок этой группы.
63. Пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ).
64. Дифильное строение молекул ПАВов, определяющее их технологические свойства. Ионные и неионные ПАВы.
65. Основные группы пищевых ПАВ.
66. Монодиацилглицерины и их производные.
67. Фосфолипиды. Эфиры сорбита. Производные карбоновых кислот и высших жирных кислот.
68. Подслащивающие вещества. Классификация сладких веществ.

69. Натуральные подсластители. Мед. Солодовый экстракт. Лактоза. Многоатомные спирты (сорбит, ксилит). Тауматин. Стевиозид.

70. Критерии и выбор сырья для биотехнологического производства пищевой продукции.

Заочная форма обучения, Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4

Вопросы/Задания:

1. Синтетические подсластители, их характеристика. Сахарин и цикламаты. Аспартам. Сукралоза. Ацесульфрам К.

2. Интенсивные подсластители.

3. Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов.

4. Консерванты – вещества, продлевающие срок хранения продуктов путем защиты их от порчи, вызванной микроорганизмами. Бактерицидное и бактериостатическое действие этих веществ.

5. Основные требования, предъявляемые к консервантам, их химическая природа, области применения.

6. Диоксид серы. Сорбиновая кислота и ее соли.

7. Бензойная кислота и ее соли (бензоаты). Уротропин. Дифенил.

8. Муравьиная кислота и ее соли (формиаты). Пропионовая кислота. Лимонная кислота.

9. Пищевые антиокислители – вещества, замедляющие окисление жирных кислот в составе липидов.

10. Механизм действия антиокислителей, их свойства и химическая природа.

11. Токоферолы. Бутилгидроксианизол (БОА) и бутилгидрокситолуол (БОТ). Аскорбиновая кислота и ее производные, производные галловой кислоты.

12. Антибиотики, их характеристика и свойства. Низин. Натамицин.

13. Ароматизаторы. Химическая природа отдельных ароматических веществ. Натуральные, идентичные натуральным и искусственные ароматизаторы.

14. Эфирные масла и их душистые вещества. Основные компоненты эфирных масел. Способы выделения эфирных масел.

15. Ароматические эссенции. Общая схема получения ароматизаторов.

16. Пряности и другие вкусовые добавки. Переработка пряностей.
17. Пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат. Глутаминовая кислота и ее соли. Соленые вещества.
18. Биологически активные добавки.
19. Нутрицевтики и парафармацевтики.
20. Функциональная роль БАД.
21. Роль биологически активных веществ в создании современных продуктов питания.
22. Основные направления генной инженерии микроорганизмов, растений и животных, используемых для производства продуктов питания с ГМИ.
23. Выделение высокомолекулярных продуктов из клеточной биомассы.
24. Пропионовокислое и маслянокислое брожение.
25. Периодическое и непрерывное культивирование клеток.
26. Биотехнологические процессы при получении молочного сахара, безлактозного молока.
27. Поверхностный и глубинный способы культивирования клеток.
28. Биотехнологические процессы при производстве мяса.
29. Первичные и вторичные метаболиты.
30. Закономерности роста и развития клеток микроорганизмов, растений, животных на твердой и жидкой питательных средах.
31. Биотехнологические процессы при производстве соков.
32. Взаимосвязь анаболизма и катаболизма.
33. Основные факторы, влияющие на рост и развитие микроорганизмов в ферментере.
34. Понятие о биоконверсии, общие принципы.
35. Биосинтез полимерных макромолекул полисахаридов, белков, жиров, нуклеиновых кислот автотрофными и гетеротрофными организмами.
36. Способы хранения коллекционных культур клеток.
37. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для биотехнологической переработки в продукты питания.

38. Типы биотехнологических процессов.
39. Основные российские центры хранения коллекционных культур микроорганизмов, клеток растений и животных.
40. Отходы растениеводства и пищевой промышленности - ценное сырье для производства пищевой продукции.
41. Материальный и энергетический баланс биотехнологических процессов.
42. Технология получения посевного материала.
43. Безопасность биотехнологических производств и пищевой продукции.
44. Стадии биотехнологического производства.
45. Масштабирование продуцентов и параметры культивирования в промышленном производстве.
46. Контроль качества сырья в процессе биотехнологического производства и готовой пищевой продукции.
47. Природные продуценты, используемые для производства пищевой продукции.
48. Стадии ферментации.
49. Общие сведения о пищевых добавках.
50. Основные цели введения пищевых добавок.
51. Основные технологические функции пищевых добавок. Классификация. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания.
52. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов.
53. Пищевые красители натуральные и синтетические. Их химическая природа, свойства и способы получения.
54. Каротиноиды, хлорофиллы, кармин, куркумины. Еноокраситель, сахарный колер. Рибофлавины.
55. Синтетические красители: индигокармин, тартразин и др.
56. Биологическая активность натуральных красителей.
57. Запрещенные к использованию в России синтетические красители.
58. Цветокорректирующие материалы (диоксид серы, броматы, нитраты и нитриты), их состав и свойства. Сопутствующее действие этих добавок.

59. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов, их химическая природа, способы получения.
60. Загустители и гелеобразующие агенты: желатин, крахмал и модифицированные крахмалы, целлюлоза и ее производные, пектиновые вещества, полисахариды морских растений, альгиновая кислота.
61. Механизм образования гелевой структуры, комплексообразующая способность различных пектинов.
62. Основные функциональные характеристики и области применения пищевых добавок этой группы.
63. Пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ).
64. Дифильное строение молекул ПАВов, определяющее их технологические свойства. Ионные и неионные ПАВы.
65. Основные группы пищевых ПАВ.
66. Монодиацилглицерины и их производные.
67. Фосфолипиды. Эфиры сорбита. Производные карбоновых кислот и высших жирных кислот.
68. Подслащивающие вещества. Классификация сладких веществ.
69. Натуральные подсластители. Мед. Солодовый экстракт. Лактоза. Многоатомные спирты (сорбит, ксилит). Тауматин. Стевиозид.
70. Критерии и выбор сырья для биотехнологического производства пищевой продукции.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 318 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017179-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2213021> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Технологическое оборудование для переработки зерновых культур в пищевые продукты : учебное пособие / И.В. Мацкевич, В.Н. Невзоров, В.Н. Тепляшин, Д.С. Безъязыков. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 280 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-020332-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169739> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - Национальный центр биотехнологической информации
2. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary
3. <http://znanium.com/> - Электронно-библиотечная система «Znanium.com»
4. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Образовательный портал КубГАУ
5. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
6. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система «IPRbooks»

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

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

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

Перечень лицензионного программного обеспечения:

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

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

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

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

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

005300

Анализатор влажности (OHAUS MB120) с поверкой - 1 шт.

бокс ламинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 - 1 шт.

Весы GH-120, 120г, 0,1 мг, аналитический, встроенная калибровка, с поверкой, AND - 1 шт.

Источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-Техн. "Эльф-4", ДНК-Технология - 1 шт.

источник питания для эл.фореза Эльф-8 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA - 1 шт.

Термостат с охлаждением, 80 л, ТСО-1/80, рабочая камера из нерж. стали, Смоленск (Термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТСО-1/80 СПУ по ТУ - 1 шт.

Трансиллюминатор TCP-20.LC, V1, 365/254 нм, Viber Lourmat - 1 шт.

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

Центрифуга DM0636 DLab - 1 шт.

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

007300

pH-метр AB33PH-F, стационарный, -2-16 + - 0,01, pH-электрод ST310, с поверкой, Ohaus (Китай) - 1 шт.

бокс ламинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 - 1 шт.

Весы электронные аналитические CITIZEN CY-224C - 1 шт.

декадный магазин емкост. Time Electronics 1067 - 1 шт.

Компьютер персональный Lenovo G5405/4Гб/128Гб - 1 шт.

Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA - 1 шт.

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

телевизор Samsung LE-40 - 1 шт.

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

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

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

Компьютерный класс

010300

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

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

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

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

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

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить 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», «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, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

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

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения,

письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Функциональные биопродукты" преподается в соответствии с разработанной рабочей программой