

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

Факультет пищевых производств и биотехнологий
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Степовой А.В.
(протокол от 19.03.2024 № 7)

**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

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 2 года

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

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Анискина М.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России 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	Руководитель образовательной программы	Гнеуш А.Н.	Согласовано	11.03.2024, № 23
2	Факультет пищевых производств и биотехнологий	Председатель методической комиссии/совета	Щербакова Е.В.	Согласовано	18.03.2024, № 7

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

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Функциональные биопродукты» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

5. Содержание дисциплины

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

Наименование раздела, темы	иторная контактная работа	нные занятия	ческие занятия	оятельная работа	уемые результаты, соотнесенные с атами освоения	ЛМЫ
----------------------------	---------------------------	--------------	----------------	------------------	---	-----

	Всего	Внеауд	Лекцио	Практи	Самост	Планир обучени результ програм
Раздел 1. Общие сведения о функциональных пищевых продуктах.	14		2	2	10	ПК-П4.1 ПК-П4.2
Тема 1.1. Определение и назначение пищевых добавок	14		2	2	10	
Раздел 2. Основные функциональные ингредиенты.	58	1	12	12	33	ПК-П4.3
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	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Общие сведения о функциональных пищевых продуктах.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. Определение и назначение пищевых добавок

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Определение и назначение пищевых добавок

Классификация пищевых добавок

Пищевые добавки, приводящие к расстройствам в ор-ганизме человека

Биотехнология сыра-тофу на основе использования пробио-тических микроорганизмов

Раздел 2. Основные функциональные ингредиенты.

(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.

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

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.

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

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.

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

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.

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

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.

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

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.

(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»:
сбалансированное питание
лечебное питание
дробное питание
питание с использованием ФП и ФФПИ
2. В какой стране появился первый функциональный продукт?

Россия

США

Япония

Голландия

3. При употреблении какого количества ФФПИ должно проявляться его физиологическое воздействие?
более установленной суточной нормы
более 50 % установленной суточной нормы
более 10 % установленной суточной нормы
более 90 % установленной суточной нормы

4. К биологически активным добавкам к пище не относится следующая группа
диетическое питание
нутрицевтики
парафармацевтики
эубиотики

5. Высокое содержание пищевых волокон (5 г и более на 100 г продукта) обнаружено в:
отрубях зерновых
пшенице
кукурузе
ежевике
томатах

Раздел 2. Основные функциональные ингредиенты.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Найдите правильное определение термина «физиологически функциональный ингредиент»
пищевое вещество, оказывающее благоприятный эффект на физиологические функции
незаменимое пищевое вещество
пищевое вещество лечебной направленности
аминокислота
2. К пробиотикам относят:
клубридии
протеи
стафилококки

бифидобактерии

3. К пребиотикам относят:

бифидобактерии

олигосахариды

уксусная кислота

лактобактерии

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК:

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.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Бурова Т. Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: учебник / Бурова Т. Е.. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 364 с. - 978-5-8114-3968-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/130155.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Функциональные биопродукты для здорового питания: учеб. пособие / Краснодар: КубГАУ, 2020. - 146 с. - 987-5-907402-65-2. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9531> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Димитриев,, А. Д. Биологическая и химическая безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: учебное пособие / А. Д. Димитриев,, Д. А. Димитриев,. - Биологическая и химическая безопасность продовольственного сырья и продуктов питания - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 183 с. - 978-5-4487-0171-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/74955.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Губаненко Г. А. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: учебное пособие / Губаненко Г. А., Камоза Т. Л.. - Красноярск: СФУ, 2019. - 196 с. - 978-5-7638-4098-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/157641.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: практикум / Персиановский: Донской ГАУ, 2019. - 177 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/133412.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: учебное пособие / А. Д. Димитриев,, Г. О. Ежкова,, Д. А. Димитриев,, Н. В. Хураськина,. - Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 188 с. - 978-5-7882-1923-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/62155.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://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 (ОНАУС МВ120) с поверкой - 1 шт.

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

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

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

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

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

Термостат с охлаждением, 80 л, ТСО-1/80, рабочая камера из нерж. стали, Смоленск

(Термостат электрический суховоздушный охлаждающий TCO-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.

007зоо

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

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

телевизор Samsung LE-40 - 1 шт.

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

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

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

Компьютерный класс

010зоо

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

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

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)