

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)
Кафедра «Биология»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Т.Р.Змызгова

«30» августа 2023 г.

(дата дополнений и изменений)

Рабочая программа учебной дисциплины
ОСНОВЫ ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:

Биотехнология

Формы обучения: заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Основы пищевой биотехнологии» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «29» августа 2023 года, протокол №1

Рабочую программу составил
доцент кафедры «Биология»



Л.В. Прояева

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Биология», доктор биол. наук



О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности



И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	24	24
Лекции	12	12
Практические занятия	12	12
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	120	120
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	84	84
Контрольная работа	18	18
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы пищевой биотехнологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Микробиология», «Введение в биотехнологию», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Вирусология», «Клеточная биотехнология», «Методы контроля и сертификации биотехнологических производств», «Промышленная микробиология и биотехнология», «Биотехнология микроорганизмов».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Спец. главы вирусологии», «Биотехнологические процессы в промышленности», «Основы экономики и управления биотехнологическим производством», «Безопасность эксплуатации биотехнологических установок», «Методы анализа в биотехнологических производствах».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины является формирование и развитие у студентов комплекса знаний о теоретических и практических основах биотехнологических процессов и механизмах их использования при получении пищевых продуктов и различных форм пищи.

Задачами дисциплины является ознакомление студентов с:

- физиолого-биохимическими свойствами микроорганизмов, на основе жизнедеятельности которых функционируют пищевые производства;
- принципами организации пищевых производств;
- разнообразием продуктов, получаемых методами пищевой биотехнологии;
- перспективами развития пищевой биотехнологии.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Выполнение работ по внедрению биотехнологических методов в производство, переработку и хранению продукции сельскохозяйственных растений и животных (ПК-3);

- Выполнение стандартных технологических операций в аквакультуре и проведение работ по повышению качества переработки промысловых гидробионтов и рыбной продукции (ПК-5);
- Организационно-технологическое обеспечение, управление, ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности (ПК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- ✓ **знать:**
 - теоретические основы биотехнологических методов по производству, переработке и хранению продукции сельскохозяйственных растений и животных (для ПК-3);
 - основные закономерности технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности (для ПК-6);
- ✓ **уметь:**
 - выполнять работы по внедрению биотехнологических методов в производство, переработку и хранению продукции сельскохозяйственных растений и животных (для ПК-3);
 - выполнять стандартные технологические операции в аквакультуре (для ПК-5);
- ✓ **владеть:**
 - биотехнологическими методами по производству, переработке и хранению продукции сельскохозяйственных растений и животных (для ПК-3).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические работы
1	Введение в дисциплину	2	-
2	Биотехнологическое сырье	2	2
3	Получение промышленных штаммов микроорганизмов	2	2
4	Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности	2	2
5	Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности	2	2
6	Получение пищевых веществ методами биотехнологии	2	4
Всего:		12	12

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение в дисциплину

Предмет и задачи дисциплины. Краткие исторические сведения о развитии пищевой биотехнологии. Пищевая биотехнология как часть промышленной

биотехнологии. Современное состояние пищевой биотехнологии в мире. Генетически модифицированные источники пищи. Возможности биотехнологии и перспективы использования достижений пищевой биотехнологии. Природа и многообразие биотехнологических процессов.

Тема 2. Биотехнологическое сырьё

Общие принципы подбора источников сырья для пищевых биотехнологических производств. Основные виды сырья и вспомогательных материалов. Источники углерода, азота и фосфора как основных компонентов питательных сред. Характеристика комплексных обогатителей питательных сред. Классификация питательных сред для культивирования микроорганизмов, используемых в пищевой биотехнологии.

Тема 3. Получение промышленных штаммов микроорганизмов

Общие сведения о классификации микроорганизмов. Морфология и физиология микроорганизмов. Принципы селекции микроорганизмов. Живая клетка - основа биологических систем. Метаболизм и принципы его регуляции. Катаболизм. Анаболизм.

Основные требования, предъявляемые к культивируемым в промышленных условиях микроорганизмам. Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов. Микроорганизмы, использующиеся в бродильных производствах для получения практически ценных продуктов, их биохимическая деятельность. Использование дрожжей, плесневых грибов и бактерий в пищевой промышленности.

Тема 4. Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности

Современное состояние и перспективы развития технологии ферментных препаратов. Источники получения ферментов. Классификация и номенклатура ферментных препаратов. Единицы активности ферментных препаратов. Технология выделения ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения. Технология, аппаратное оформление процессов культивирования ферментов глубинным и поверхностным способами. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.

Тема 5. Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности

Дрожжевое производство. Биохимические возможности дрожжевых клеток. Сущность и основные стадии технологического процесса производства дрожжей. Производство спирта. Микроорганизмы, используемые в производстве спирта. Пивоварение и виноделие. Биохимические основы процесса сбраживания. Хлебопекарное производство. Принципиальная технологическая схема получения хлебопекарных дрожжей. Применение дрожжевых культур в различных отраслях пищевой биотехнологии. Методы анализа продуктов анаэробного и аэробного метаболизма дрожжей.

Тема 6. Получение пищевых веществ методами биотехнологии

Перспективы получения пищевого белка методами биотехнологии. Технология получения белково-витаминных и белково-липидных концентратов на основе биомассы дрожжей. Получение биологически активных добавок к пище и пищевых добавок методами биотехнологии. Получение препаратов нутрицевтиков, парафармацевтиков и пробиотиков методами биотехнологии. Направления использования БАД в технологии функциональных продуктов питания. Биотехнологические процессы получения пищевых красителей. Биотехнологические процессы получения интенсивных подсластителей и сахарозаменителей, усилителей вкуса.

4.3. Практические занятия

Но- мер раз- дела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норма- тив времени, час.
2	Биотехно- логическое сырьё	Подбор источников сырья для пищевых производств. Комплексные обогатители питательных сред. Среды для культивирования микроорганизмов.	2
3	Получение промышленных штаммов микроорганизмов	Методы и источники получения промышленных штаммов продуцентов. Использование дрожжей, плесневых грибов и бактерий в пищевой промышленности.	2
4	Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности	Источники получения ферментов. Технология выделения и культивирования ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения.	2
5	Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности	Стадии технологического процесса производства дрожжей. Производство спирта. Пивоварение и виноделие. Хлебопекарное производство. Получение хлебопекарных дрожжей. Методы анализа продуктов анаэробного и аэробного метаболизма дрожжей.	2
6	Получение пищевых веществ методами биотехнологии	Технология получения пищевого белка, белково-витаминных и белково-липидных концентратов, биологически активных добавок к пище, препаратов нутрицевтиков, пищевых красителей, сахарозаменителей, усилителей вкуса и др.	4
Всего			12

4.4. Контрольная работа

Требования к контрольной работе

1. Объем контрольной работы должен быть не более 26 и не менее 14 страниц.
2. **ОФОРМЛЕНИЕ.** Вверху титульного листа пишется: Курганский государственный университет. Кафедра «Биологии». В центре: контрольная работа № ____ студента, факультета ____, шифр ____, группа ____, ФИО. _____. На первом листе: вариант №. название темы, план, внизу название города.
3. Текст контрольной работы состоит из введения, основной части, заключения и списка используемой литературы.
4. Контрольная работа сдается на проверку преподавателю.

5. Контрольная работа должна быть сдана на проверку не позднее, чем за неделю до начала сессии.

6. Иногородные студенты, не выславшие по уважительной причине контрольную работу в указанные сроки, могут защитить её в период сессии.

7. Номер темы контрольной работы должен соответствовать последней цифре номера шифра студента.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, Отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательные собственные выводы

Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, выполнение контрольной работы, подготовку к зачету.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	78
Введение в дисциплину	4
Биотехнологическое сырьё	10
Методы и источники получения промышленных штаммов микроорганизмов	10
Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности	10
Технология получения и использования дрожжевых культур в	10

пищевой промышленности	
Биотехнологические процессы получения пищевых кислот	10
Получение пищевых веществ методами биотехнологии	10
Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов	10
Биобезопасность и санитарный контроль пищевых продуктов	4
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	6
Контрольная работа	18
Подготовка к зачету	18
Всего:	120

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Отчеты студентов по практическим работам.
2. Вопросы к зачету.
3. Контрольная работа.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится в устной форме по списку вопросов к зачету. Студент отвечает на 2 вопроса. Подготовка к ответу занимает 30 мин. На ответ по вопросам отводится до 15 мин.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.3. Примерный перечень вопросов к зачету

1. История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Перспективы использования достижений пищевой биотехнологии
2. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
3. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
4. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.
5. Способы культивирования микроорганизмов.
6. Культивирование животных и растительных клеток.
7. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
8. Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в пищевой биотехнологии.
9. Сырье для питательных сред. Принципы составления питательных сред.
10. Состав питательной среды для биотехнологического производства (источники углерода и других питательных веществ).
11. Приготовление питательной среды, инокуляция и культивирование.
12. Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом.
13. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма.
14. Направленный синтез лимонной кислоты.
15. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
16. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.

17. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника аминокислот и белка.
18. Получение липидов с помощью микроорганизмов.
19. Производство и применение витаминов.
20. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности. Номенклатура микробных ферментных препаратов.
21. Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза.
22. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
23. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
24. Генетически модифицированные источники пищи.
25. Съедобные водоросли и их вещества, используемые в пищевой промышленности.
26. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок.
27. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок.
28. Получение молочных продуктов (йогурт, сметана, коровье масло).
29. Биотехнологические процессы в сыроделии.
30. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Классификация бифидопродуктов.
31. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
32. Биотехнологические процессы в пивоварении.
33. Биотехнологические процессы в виноделии.
34. Получение спиртопродуктов.
35. Применение ферментов при выработке фруктовых соков.
36. Консервированные овощи и другие продукты.
37. Продукты из сои. Микромицеты в питании человека.
38. Пищевые отравления и инфекции. Профилактические мероприятия для предотвращения пищевых отравлений и инфекций.

6.4. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Головина, А. И. Основы пищевой биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Головина. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-43770168-1. — Доступ из ЭБС «Лань».
2. Евстигнеева, Т. Н. Основы биотехнологии пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Т. Н. Евстигнеева. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2017. — 95 с. — Доступ из ЭБС «Лань».

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Биотехнология. [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. Колодязной В.А., Самотруевой М.А. - М : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Доступ из ЭБС «Консультант студента».
2. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. - 415 с. (Питание) – Доступ из ЭБС "Консультант студента".

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Рогов, И. А. Пищевая биотехнология [Электронный ресурс]: В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева - Москва: КолосС, 2013. - 440 с. - Доступ из ЭБС "Консультант студента".

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://www.biotechnolog.ru/map.htm>
2. <http://e.lanbook.com/>
3. <http://elibrary.ru>
4. <http://www.elbib.ru>
5. http://yanko.lib.ru/books/biolog/nagl_biochem/390.htm
6. http://revolution.allbest.ru/biology/00067183_0.html
7. <http://books4study.name/b3708.html>
8. <http://www.biotechno.ru>
9. <http://mickrobiolog.ru/>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Консультант студента».
3. ЭБС «Znanium.com.».
4. «Гарант» - справочно-правовая система.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Основы пищевой биотехнологии» преподается в виде лекций, и практических работ, на которых происходит объяснение, практическая деятельность студентов, усвоение, проверка материала.

На практических занятиях рекомендуется использование иллюстративного материала, мультимедийных форм презентаций, также рекомендуется подготовка и проведение индивидуальных творческих заданий, работа в малых группах с текстами; организация дискуссий.

В преподавании дисциплины применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, знакомство с первоисточниками и их обсуждение.

Самостоятельная работа студента по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

13. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1. Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть использовано в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений, обучающихся применяется с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Основы пищевой биотехнологии»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
19.03.01 – Биотехнология
Направленность:
Биотехнология

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)

Семестр: 7 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Современное состояние пищевой биотехнологии. Биотехнологическое сырьё. Получение промышленных штаммов микроорганизмов. Технология ферментных препаратов и их использование в пищевой промышленности. Технология получения и использования дрожжевых культур в пищевой промышленности. Биотехнологические процессы получения пищевых кислот. Получение пищевых веществ методами биотехнологии. Методы выделения, очистки и получения товарных форм целевых продуктов. Биобезопасность и санитарный контроль пищевых продуктов.