

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
« 16 » сентября 2024  
Г.,  
протокол № 1



Заведующий кафедрой  
М.А.Репина  
(инициалы, фамилия)

(подпись)

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Б1.О.08 Пищевая биотехнология**

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки  
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль подготовки  
«Аквабиотех»

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения: очная

г. Южно-Сахалинск, 2024

**Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине  
(модулю)**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ОПК-3	Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1 знает различные программы пригодные для применения в своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.2 Принимает участие в разработке алгоритмов и программ для осуществления технологических процессов в сфере биотехнологии.</p> <p>ОПК-3.3 Применяет современные информационные технологии учитывая особенности взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья</p>
ОПК-5	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	<p>ОПК-5.1 Знает и имеет практические навыки технологии производства биотехнологической продукции</p> <p>ОПК-5.2 Разрабатывает производственные процессы, технологические регламенты и стандарты биотехнологических производств</p> <p>ОПК-5.3 Оценивает потребность в ресурсах для осуществления заданных объемов деятельности департаментов (служб, отделов), в т.ч. в кадрах и сырье, материально-техническом обеспечении. Контролирует количественные и качественные показатели сырья, технологических процессов и получаемой продукции биотехнологических производств.</p>

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств**  
по дисциплине «Пищевая биотехнология»  
(наименование дисциплины)

<b>№ n/n</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или её части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Теоретические основы промышленной пищевой биотехнологии.	<b>ОПК-3, ОПК-5</b>	Устный опрос, практическая работа, самостоятельная работа
2	Биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.	<b>ОПК-3, ОПК-5</b>	Устный опрос, практическая работа, самостоятельная работа
3	Биотехнологическое производство соединений, используемых в пищевой промышленности.	<b>ОПК-3, ОПК-5</b>	Устный опрос, практическая работа, самостоятельная работа
4	Пищевая биотехнология из сырья растительного и животного происхождения.	<b>ОПК-3, ОПК-5</b>	Устный опрос, практическая работа, самостоятельная работа
5	Системы менеджмента качества биотехнологической продукции. Сертификационные испытания.	<b>ОПК-3, ОПК-5</b>	Устный опрос, практическая работа, самостоятельная работа

В качестве форм и методов текущего контроля используются домашние контрольные работы, практические занятия, тестирование, презентация работ и отчетов, анализ конкретных ситуаций и др.

### **1.1 Темы и планы практических занятий**

#### **Практическое занятие 1. Тема «Теоретические основы промышленной пищевой биотехнологии»**

##### **Цели занятия:**

- Ознакомление с основными понятиями и принципами промышленной пищевой биотехнологии.
- Изучение технологических процессов, используемых в пищевой промышленности.
- Формирование понимания роли биотехнологий в производстве пищевых продуктов.

##### **Краткое содержание:**

- Понятие пищевой биотехнологии и её место в пищевой промышленности.
- Основные технологические процессы: ферментация, брожение, гидролиз.
- Роль микроорганизмов в производстве продуктов питания.
- Безопасность и качество пищевых продуктов, производимых с использованием биотехнологий.

##### **Задания для самостоятельной работы:**

- Составьте схему технологического процесса производства кисломолочного продукта.
- Подготовьте презентацию о роли дрожжей в выпечке хлеба.
- Проведите исследование о применении ферментов в пищевой промышленности и составьте отчёт.

**Вопросы для обсуждения:**

- Какие преимущества даёт использование биотехнологий в пищевой промышленности?
- Какие риски связаны с производством пищевых продуктов с использованием биотехнологических методов?
- Как влияют биотехнологические процессы на вкусовые качества и пищевую ценность продуктов?

**Практическое занятие 2. Тема «Биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза»****Цели занятия:**

- Изучение принципов построения биотехнологической схемы производства продуктов.
- Разработка и анализ схем производства конкретных продуктов микробного синтеза.
- Ознакомление с особенностями выбора и использования микроорганизмов в производственных процессах.

**Краткое содержание:**

- Понятия микробного синтеза и биотехнологического процесса.
- Этапы биотехнологического производства: выбор штамма, культивирование, выделение целевого продукта.
- Примеры продуктов микробного синтеза: аминокислоты, витамины, ферменты.
- Факторы, влияющие на эффективность производственного процесса.

**Задания для самостоятельной работы:**

- Разработайте биотехнологическую схему производства глутаминовой кислоты.
- Проанализируйте факторы, влияющие на выход целевого продукта в процессе ферментации.
- Составьте отчёт о выборе оптимального штамма микроорганизмов для конкретного производственного процесса.

**Вопросы для обсуждения:**

- Как выбирается оптимальный штамм микроорганизмов для производства определённого продукта?
- Что необходимо учитывать при разработке биотехнологической схемы?
- Влияют ли внешние факторы на эффективность процесса микробного синтеза?

**Практическое занятие 3. Тема «Биотехнологическое производство соединений, используемых в пищевой промышленности»****Цели занятия:**

- Знакомство с различными соединениями, получаемыми с помощью биотехнологий, и их применением в пищевой промышленности.
- Анализ методов получения биологически активных соединений и их использования в продуктах питания.
- Рассмотрение специфики производства и контроля качества соединений, получаемых биотехнологическими методами.

**Краткое содержание:**

- Соединения, используемые в пищевой промышленности: пищевые добавки, ароматизаторы, красители.

- Методы получения биологически активных веществ: ферментация, экстракция, химический синтез.
- Применение биотехнологических продуктов в производстве продуктов питания.
- Требования к качеству и безопасности соединений, производимых биотехнологическим путём.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

- Подготовьте обзор существующих методов получения пищевых добавок.
- Разработайте технологическую карту производства пищевого ароматизатора.
- Проведите анализ нормативных документов, регламентирующих использование биотехнологических соединений в пищевой продукции.

#### **Вопросы для обсуждения:**

- Какие соединения получают с помощью биотехнологических методов и как они используются в пищевой промышленности?
- Какие требования предъявляются к качеству соединений, используемых в качестве пищевых добавок?
- Каким образом обеспечивается безопасность биотехнологических продуктов, используемых в пище?

### **Практическое занятие 4. Тема «Пищевая биотехнология из сырья животного происхождения»**

#### **Цели занятия:**

- Изучение методов переработки растительного и животного сырья с использованием биотехнологий.
- Знание особенностей биотехнологического использования различных типов сырья.
- Формирование представлений о возможных путях повышения эффективности переработки сырья.

#### **Краткое содержание:**

- Сырьё для пищевой биотехнологии: растительное (зерновые культуры, овощи, фрукты) и животное (мясо, молоко, яйца).
- Методы переработки сырья: ферментация, гидролиз, экстрагирование.
- Специфические особенности переработки растительного и животного сырья.
- Пути оптимизации процессов переработки и увеличения выхода конечных продуктов.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

- Разработайте схему переработки зернового сырья для получения ферментированных продуктов.
- Проанализируйте методы переработки молока для получения кисломолочных продуктов.
- Подготовьтесь к обсуждению преимуществ и недостатков использования различных видов сырья в пищевой биотехнологии.

#### **Вопросы для обсуждения:**

- Каковы особенности переработки растительного сырья в сравнении с животным?
- В чём заключаются основные трудности при переработке различного типа сырья?
- Можно ли повысить эффективность переработки сырья без ущерба для качества конечного продукта?

## **Практическое занятие 5. Тема «Системы менеджмента качества биотехнологической продукции. Сертификационные испытания.»**

### **Цели занятия:**

- Ознакомление с системами менеджмента качества в биотехнологических предприятиях.
- Изучение процедур сертификации и сертификационных испытаний продукции.
- Развитие навыков оценки соответствия продукции установленным стандартам.

### **Краткое содержание:**

- Системы менеджмента качества: ISO 9001, HACCP, GMP.
- Процедура сертификации биотехнологической продукции.
- Методы сертификационного тестирования и анализа происхождения продукции.
- Ответственность производителей за соответствие продукции нормативным требованиям.

### **Задания для самостоятельной работы:**

- Составьте план мероприятий по внедрению системы менеджмента качества на предприятии.
- Подберите нормативные документы, необходимые для прохождения сертификации продукции.
- Разработайте программу сертификационных испытаний для конкретного вида биотехнологической продукции.

### **Вопросы для обсуждения:**

- Зачем нужны системы менеджмента качества и какова их роль в обеспечении безопасности продукции?
- На каком этапе производственного цикла проводятся сертификационные испытания?
- Какие меры принимаются в случае выявления несоответствий продукции установленным нормам?

## **2 Темы дисциплины «Б1.О.08 Пищевая биотехнология» для самостоятельного изучения**

Вопросы для самоконтроля.

1. Биотехнологический синтез в производстве продуктов питания.
2. Ферментные препараты в производстве пищевых продуктов и спиртовом производстве.
3. Производство ферментов.
4. Биотехнологическое производство аминокислот.
5. Аминокислоты в различных отраслях пищевой промышленности.
6. Биотехнологическое производство глюкозо-фруктозных сиропов.
7. Биотехнологическое производство полисахаридов.
8. Глубокая биотехнологическая переработка зерновых культур.
9. Производство микробиологического белка.

10. Технология микробиологической конверсии.
11. Биотехнологические процессы в виноделии.
12. Современные методы биотехнологии с применением ультра- и нанофильтрационных систем в производстве пищевого белка.
13. Производство и пищевой инжиниринг пребиотиков, пробиотиков и синбиотиков.
14. Производство функциональных пищевых продуктов с использованием биотехнологических методов.
15. Биотехнологическое производство пищевых ингредиентов.

### **Вопросы для семинарского занятия**

1. История развития пищевой биотехнологии: от древних традиций до современных технологий
2. Роль ферментации в пищевой промышленности: традиционные и современные методы
3. Применение генетически модифицированных организмов (ГМО) в пищевой биотехнологии: плюсы и минусы
4. Биотехнологические методы получения пищевых добавок: ароматизаторы, консерванты, красители
5. Пищевые ферменты: получение, свойства и применение в пищевой промышленности
6. Технология производства кисломолочных продуктов: традиционные методы и современные биотехнологические подходы
7. Бродильные процессы в пивоварении: классические и инновационные биотехнологические решения
8. Хлебопечение: роль дрожжей и ферментов в процессе выпечки
9. Производство белков одноклеточных организмов: потенциал и перспективы использования в пищевой промышленности
10. Экстракты растений и грибов в пищевой биотехнологии: получение и применение
11. Системы менеджмента качества в пищевой биотехнологии: стандарты и сертификация
12. Безопасность и регламентация биотехнологических продуктов в пищевой промышленности: международный опыт
13. Новые биотехнологические продукты для здорового питания: функциональные продукты и пробиотики
14. Этические и социальные аспекты применения биотехнологий в пищевой промышленности: взгляд на будущее
15. Инновационные биотехнологические процессы в мясоперерабатывающей промышленности
16. Использование биотехнологий в производстве функциональных напитков: обогащенные витаминами и минералами напитки
17. Антимикробные биотехнологические агенты в пищевой промышленности: борьба с патогенными микроорганизмами
18. Проблемы утилизации отходов в пищевой промышленности и их решение с помощью биотехнологий
19. Тенденции и перспективы развития пищевой биотехнологии в XXI веке

20. Влияние климатических изменений на развитие пищевой биотехнологии: адаптационные стратегии и новые вызовы.

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Основные направления в пищевой биотехнологии.
2. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
3. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
4. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
5. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.
6. Способы культивирования микроорганизмов.
7. Культивирование животных и растительных клеток.
8. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
9. Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии.
10. Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом.
11. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта.
- Продукты микробного брожения и метаболизма.
12. Направленный синтез лимонной кислоты.
13. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
14. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.
15. Получение и использование аминокислот.
16. Получение липидов с помощью микроорганизмов.
17. Производство и применение витаминов.
18. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности.
19. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов.
- Номенклатура микробных ферментных препаратов.
20. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
21. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.
22. Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза.
23. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
24. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
25. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
26. Генетически модифицированные источники пищи.
26. Съедобные водоросли
27. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок
28. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок.
29. Получение молочных продуктов (йогурт, сметана, коровье масло).
30. Биотехнологические процессы в сыроделии.
31. Диетические свойства кисломолочных продуктов.
- Классификация бифидопродуктов.
32. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
33. Биотехнологические процессы в пивоварении.
34. Биотехнологические процессы в виноделии.
35. Получение спиртопродуктов.
36. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
37. Применение ферментов при выработке фруктовых соков.



38. Консервированные овощи и другие продукты. 39.
39. Продукты из сои.
40. Микромицеты в питании человека.
41. Продукты гидролиза крахмала.
42. Требования российских и международных стандартов качества к продукции биотехнологических производств.
43. Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по управлению качеством.
44. Основные технические и конструктивные характеристики продукции.
45. Технологические процессы и режимы производства.
46. Система государственного надзора, межведомственного контроля за качеством продукции.
47. Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации.
48. Системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.
49. Способы масштабирования, оптимизации биотехнологических процессов и координирования микробного метаболизма.
50. Методы и приемы получения биологически активных соединений и биопрепаратов.
51. Основные и вспомогательные элементы технологии производства, контроля качества и сертификации биопрепаратов.
52. Методы подготовки технологического оборудования к работе, выделения, концентрирования, высушивания готовых форм препаратов из продуктов микробного синтеза.
53. Методы подготовки технологического оборудования к работе, выделения, концентрирования, высушивания готовых форм препаратов из продуктов микробного синтеза.
54. Методы выделения готовых форм препаратов из продуктов микробного синтеза
55. Методы концентрирования готовых форм препаратов из продуктов микробного синтеза
56. Методы высушивания готовых форм препаратов из продуктов микробного синтеза
57. Кинетика и закономерности биокаталитических процессов при трансформации свойств водного сырья.