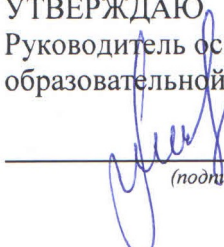


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

 Репина М.А.
(подпись, расшифровка подписи)

"16" сентября 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.08 Пищевая биотехнология**

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль подготовки
«Аквабиотех»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

г. Южно-Сахалинск, 2024

Рабочая программа дисциплины «Пищевая биотехнология» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Рабочую программу составил:
М.А. Репина, к.б.н., доцент кафедры
экологии, биологии и природных ресурсов



подпись

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов протокол № 1 от «16» сентября 2024 г.

Заведующий кафедрой
к.б.н., доцент М.А. Репина



подпись

1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование современных представлений, знаний и умений для самостоятельного решения практических задач пищевой промышленности по использованию и совершенствованию действующих и опережающих технологических процессов, разработке новых способов комплексной и рациональной переработки сырья на основе максимального использования всех имеющихся пищевых ресурсов.

Задачи дисциплины:

Дать студентам определённый минимум знаний по теоретическим основам промышленной пищевой биотехнологии.

Биотехнологическая схема производства 4 продуктов микробного синтеза.

Биотехнологическое производство соединений, используемых в пищевой промышленности.

Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности. Получение биомассы микроорганизмов. Современное состояние пищевой биотехнологии. Пищевая биотехнология из сырья животного происхождения.

Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения.

Системы менеджмента качества биотехнологической продукции. Сертификационные испытания.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.08 Пищевая биотехнология входит в обязательную часть.

Дисциплина осваивается в 8 семестре (очная обучения). Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Для изучения дисциплины и освоения методов работы необходимы знания, умения и компетенции, полученные ранее при изучении дисциплин биологического цикла: «Биология», «Экология» «Основы биотехнологии», «Микробиология». С другой стороны, она является и предшествующей, как для названных дисциплин, так и для «Физико-химические методы биотехнологии», «Промышленная биотехнология».

2 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3	Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1 знает различные программы пригодные для применения в своей профессиональной деятельности ОПК-3.2 Принимает участие в разработке алгоритмов и программ для осуществления технологических процессов в сфере биотехнологии. ОПК-3.3 Применяет современные информационные технологии учитывая особенности взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья
ОПК-5	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами	ОПК-5.1 Знает и имеет практические навыки технологии производства биотехнологической продукции ОПК-5.2 Разрабатывает производственные процессы, технологические регламенты и стандарты биотехнологических производств ОПК-5.3 Оценивает потребность в ресурсах для осуществления заданных объемов деятельности де-

	ми, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	партаментов (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.
--	--	---

3 Структура и содержание дисциплины

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов (лекции – 22 часов, практическая работа – 32 ч., самостоятельная работа студентов - 14 часа). Контроль – зачет.

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
Общая трудоемкость	8 семестр	72
Контактная работа:		
Лекции (Лек)	8 семестр	22
Практические занятия (ПР)	8 семестр	32
Лабораторные работы (Лаб)	не предусмотрено	
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	8 семестр	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	8 семестр	зачет
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала по теме); - подготовка к практическим занятиям, сбор материала для расчета; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к промежуточной аттестации.	8 семестр	14

3.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины «Б1.О.08 Пищевая биотехнология»

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ те- мы	семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успевае- мости, промежу- точной аттестации
			контактная			Итого	
			Лекции	Практ. занят ия	Самостоя- тел ьная работа		
1.	Раздел 1 Теоретические основы промышленной пищевой биотехнологии.	8	4	5	2	10	Устный опрос
2.	Раздел 2 Биотехнологи- ческая схема производ-	8	4	5	2	14	Устный опрос

	ства продуктов микробного синтеза.						
3.	Раздел 3 Биотехнологическое производство соединений, используемых в пищевой промышленности.	8	4	6	3	14	Самостоятельная работа
4.	Раздел 4 Пищевая биотехнология из сырья растительного и животного происхождения.	8	4	6	3	14	Самостоятельная работа
5.	Раздел 5 Системы менеджмента качества биотехнологической продукции. Сертификационные испытания.	8	3	5	2	14	Самостоятельная работа
6.	Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	8	3	5	2	4	(Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)
	Итого:	8	22	32	14	72	Зачет

3.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Теоретические основы промышленной пищевой биотехнологии

Основные термины и понятия. Принципы организации биотехнологических процессов пищевой промышленности. Создание новых методов переработки и хранения пищевых продуктов. Применение пищевых добавок (продуцируемых микроорганизмами аминокислот, органических кислот, полимеров и др.). Использование белка, синтезируемого одноклеточными микроорганизмами. Применение ферментов при переработке пищевого сырья. Использование микроорганизмов в бродильных производствах. Применение микроорганизмов в качестве заквасок

Раздел 2 Биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза

Понятие о питательной среде. Требования к сырью для получения целевого продукта. Характеристика основных видов сырья: свекловичная меласса, мелассная барда, зерно картофельная барда, отходы пивоварения, пшеничные отруби, молочная сыворотка. Характеристика компонентов питательных сред: вода, источники углерода, азота, фосфора, витаминов и микроэлементов.

Раздел 3 Биотехнологическое производство соединений, используемых в пищевой промышленности.

Получение лимонной кислоты: штаммы грибов, используемые в качестве продуцентов; условия, необходимые для сверхсинтеза; общая технологическая схема производства. Получение молочной кислоты: штаммы бактерий, используемые в качестве продуцентов; сырье; технологический процесс. Получение уксусной кислоты: продуценты, сырье, технологический процесс.

Раздел 4 Пищевая биотехнология из сырья животного происхождения.

Применение заквасок в производстве кисломолочных продуктов.

Основные правила приготовления заквасок. Пороки заквасок. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Процессы, протекающие при ферментации молока: молочнокислое, маслянокислое и спиртовое брожение. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок для получения кисломолочных продуктов. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Биотехнология в производстве сыра. Использование микроорганизмов при производстве мясопродуктов. Применение ферментных препаратов животного, растительного и микробного происхождения.

Раздел 5 Системы менеджмента качества биотехнологической продукции.

Сертификационные испытания.

Требования российских и международных стандартов качества к продукции биотехнологических производств. законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по управлению качеством. Основные технические и конструктивные характеристики продукции. Технологические процессы и режимы производства. Система государственного надзора, межведомственного контроля за качеством продукции. Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации. Системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.

3.4 Темы и планы лабораторных занятий

Практическое занятие 1 Тема «Теоретические основы промышленной пищевой биотехнологии»

Вопросы для обсуждения:

1. Дайте определение понятию «биотехнология».
2. Назовите периоды развития биотехнологии
3. Назовите важнейшие события биотехнического периода.

Практическое занятие 2 Тема «Биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза»

Вопросы для обсуждения:

1. Номенклатура ферментных препаратов микробного происхождения.
2. Применение амилалитических ферментов.
3. Применение пектолитических и целлюлолитических ферментов.

Практическое занятие 3 Тема «Биотехнологическое производство соединений, используемых в пищевой промышленности»

Задания:

- 1 Что такое биореактор?
- 2 Какие существуют способы культивирования микроорганизмов?

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

Задания:

- 1 Что такое закваска, и как готовят лабораторную и производственную закваски для кисломолочных продуктов
- 2 Расскажите о возможностях использования вторичных продуктов переработки животного сырья

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

Вопросы для обсуждения:

1. Повышение качества продукции. Научно-обоснованный подход к созданию систем контроля качества сырья, технологических процессов и готовой продукции биотехнологии.
2. Основные критерии качества сырья и готовых продуктов.
3. Требования к качеству сырья и готовой продукции.

3.5 Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовая работа не предусмотрена

4 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.

5 Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Теоретические основы промышленной пищевой биотехнологии	Лекция. Практическая ра-бота Самостоятельна я работа	Развернутая беседа с обсуждением вопросов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.	Лекция (Практическая ра-бота Самостоятельная работа	Развернутая беседа с обсуждением вопросов по основным понятиям Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Биотехнологическое про-	Лекция.	Составление статистических таблиц

	изводство соединений, используемых в пищевой промышленности.	Практическая ра-бота Самостоятельна я работа	Составление статистических рядов Проверка домашних заданий (таблиц с измерениями) посредством электронной почты
4.	Пищевая биотехнология из сырья растительного и животного происхождения.	Лекция. Практическая ра-бота Самостоятельна я работа (Практическая работа (Составление таблиц) Практическая работа (расчёты) Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5.	Системы менеджмента качества биотехнологической продукции. Сертификационные испытания.	Лекция. Практическая ра-бота Самостоятельна я работа	Практическая работа (расчёты) Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

6 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Б1.В.ДВ.06.01 Базовые статистические методы в биотехнологии»

Вопросы для семинарского занятия

1. Организация контроля качества биотехнологической продукции.
2. Требования к устройству производственных лабораторий.
3. Контроль качества хлебопекарного производства.
4. Контроль качества молочных продуктов.
5. Контроль качества продуктов виноделия.
6. Контроль качества пивоваренного производства.
7. Контроль качества спиртовых биопродуктов.
8. Контроль качества аминокислот, органических кислот, витаминов
9. Классификация чая в зависимости от степени ферментации. Особенности производства чая пуэр.
10. Технологическая схема производства черного чая
11. Ферментация при производстве кофе.
12. Стадии переработки фруктов, на которых используются ферменты.
13. Использование пектиназ.
14. Применение целлюлазы, гемицеллюлазы, амилазы и протеиназы.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Дайте определение термину «биотехнология».
2. История возникновения термина «биотехнология».
3. Цель биотехнологии как науки.
4. Задачи биотехнологии.
5. Предмет биотехнологии.
6. Эмпирический период развития биотехнологии как науки.
7. Какие открытия были сделаны в этиологический период развития биотехнологии как науки?

8. Биотехнический период развития биотехнологии как науки.
9. Геннотехнический период развития биотехнологии как науки.
10. Перечислите преимущества биотехнологий по сравнению с химическими технологиями.
11. Биотехнология как наука и сфера производства
12. Социальная значимость биотехнологии
13. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса
14. Биотехнологизация народного хозяйства
15. Биотехнология и интенсификация сельскохозяйственного производства
16. Пути решения проблем экологии и охраны окружающей среды методами биотехнологии
17. Биотехнология и медицина.
18. Макробиообъекты животного происхождения
19. Биообъекты растительного происхождения
20. Биообъекты – микроорганизмы
21. Биообъекты – макромолекулы с ферментативной активностью

7 Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу	
	Миним. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:	26	70
- <i>опрос</i>	5 баллов	10 баллов
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	5 баллов	10 баллов
- <i>решение задач</i>	10 баллов	15 баллов
- <i>тесты</i>	1 баллов	5 баллов
Промежуточная аттестация (<i>зачет</i>)	5 баллов	30 баллов
Итого за семестр (дисциплину) зачёт/зачёт с оценкой/экзамен	52	100

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак: пер. с англ. – Москва: Мир, 2002. – 589 с.
2. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология: учеб. пособие / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова; ред. И. М. Грачева. – Москва: КолосС, 2008. – Кн.
3. Переработка растительного сырья. – 472 с.
4. Чернышева, Н. Л. Основы пищевой биотехнологии: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 240902.65 Пищ. биотехнология / Н. Л. Чернышева. – Калининград: ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2012. – 91 с
5. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для студ. вузов/В.Е.Гмурман.-12-е изд.-М.:Юрайт, 2014.-479 с.
6. Войнов, Н.А. Современные проблемы и методы биотехнологии [Текст] / Н.А. Войнов. - Изд-во: СФУ, 2009. - 271 с.
7. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии [Текст] / С.М. Клунова, Е.А. Живухина. - М.: Академия, 2006. - 208 с.
8. Кислухина, О.И. Биотехнологические основы переработки растительного сырья [Текст] / Кюдулас О.И/. – Каунас: Технология, 2007. – 183 с.
9. Клунова, С.М. Биотехнология [Текст] / Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. – М.: Академия, 2010. - 256 с.
10. Липунов, И.Н. Основы микробиологии и биотехнологии [Текст] / И.Г. Первова - Изд-во: УГЛТУ, 2008. - 221 с

11. Мотавина, Л. И. Основы пищевой биотехнологии: базовые лекции по курсу Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. М., 2009. 352 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Биотехнология: теория и практика: учеб. пособие для вузов / Н. В. Загоскина [и др]. – Москва: Оникс, 2009. – 496 с.
2. Биотехнология биологически активных веществ: учебное пособие для студентов вузов / под ред. И. М. Грачевой, Л. А. Ивановой. – Москва: Элевар, 2006. – 453 с. 6.
3. Бирюков, В. В. основы промышленной биотехнологии / В. В. Бирюков. – Москва: КолосС, 2004. – 296 с. 7.
4. Волова, Т. Г. Введение в биотехнологию. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / Т. Г. Волова. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008.
5. Голубев, В. Н. Пищевая биотехнология / В. Н. Голубев, И. Н. Жиганов. – Москва: ДеЛи принт, 2001. – 123 с.

8.3 Программное обеспечение

1. Система технической поддержки и обработки заявок <http://help.sakhgu.net>.
2. Программный комплекс «Электронные журналы», используемый для учета и анализа успеваемости обучающихся.
3. «Антиплагиат. ВУЗ» Лицензионный договор №194 от 22.03.2018 года.
4. Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880).
5. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880).
6. Kaspersky Anti-Virus (лицензия 2022-000451-54518460), срок пользования с 2017-02-22 по 2019-02-24.
7. ABBYY FineReader 11 Professional Edition (лицензия AF11-2S1P01-102/AD).
8. Справочно-правовая система "Консультант Плюс", сетевая студенческая версия версия «проф».

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Система независимого компьютерного тестирования в сфере образования <http://i-exam.ru>.
2. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY <http://elibrary.ru>.
3. Сайт университетской библиотеки ONLINE <http://www.biblioclub.ru/>.
4. Сайт российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru/>.
5. Сайт электронно-библиотечной системы IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>.
6. Сайт информационной справочной системы Polpred.com [http:// polpred.com/](http://polpred.com/).
7. Сайт национальной электронной библиотеки <https://нэб.рф>.
8. Сайт электронного издательства ЮРАЙТ <https://www.biblio-online.ru>.
9. Применение статистики в статьях и диссертациях <https://www.mediasphera.ru/journals/mjamp/99/4/r4-99-1.htm>.
10. Биометрика <http://www.biometrica.tomsk.ru/>.

10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа. Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей.

Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих: для глухих и слабослышащих:

– автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

– акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

– компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Учебники и учебные пособия, словари, имеющиеся в фондах библиотеки.

2. Доступ к Интернет-ресурсам.

3. Электронные и Интернет-учебники.

4. Доска ученическая.

5. Мел.

Материально-техническое обеспечение включает в себя также специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

