

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Ю.С. Лазуткина

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.2 «Инновации в сфере пищевой биотехнологии»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 19.04.02**

**Продукты питания из растительного сырья**

**Направленность (профиль, специализация): Биотехнология пищевых продуктов**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Е.П. Каменская
Согласовал	Зав. кафедрой «ТБПВ»	В.П. Вистовская
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.П. Каменская

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-8	Способен разрабатывать и внедрять новые технологии и рецептуры продуктов питания	ПК-8.2	Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении испытаний новых видов продуктов питания
ПК-9	Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности технологического процесса для пищевых биотехнологических производств	ПК-9.1	Применяет методики расчета технико-экономической эффективности пищевых биотехнологических производств
ПК-10	Способен обеспечить реализацию технологического процесса пищевых биотехнологических производств	ПК-10.1	Способен анализировать влияние свойств сырья на ход технологического процесса
		ПК-10.2	Предлагает мероприятия по регулированию технологического процесса

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Научные основы повышения эффективности производства пищевых продуктов из растительного сырья, Физико-химические и биохимические свойства растительного сырья
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Безотходные биотехнологии пищевых производств, Биоконверсия растительного сырья, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Инновационные технологии производства напитков, Разработка инновационной продукции специального назначения

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	32	48	103

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 2**

**Лекционные занятия (32ч.)**

- 1. Инженерная стратегия развития техники пищевых технологий {беседа} (2ч.)[4,5,9] Основные понятия и виды инноваций. Инновационная деятельность. Внешняя и внутренняя инновационная среда. Приоритетные направления развития науки, технологии и техники. Критические технологии. Адаптивное управление. Мехатронные системы. Робототехника. Аддитивные технологии в производстве продуктов питания. Продуктовые, технологические, маркетинговые, организационные инновации**
- 2. Современное состояние пищевой биотехнологии {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,6,7] Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Генетически модифицированные источники пищи. Микромицеты в производстве продуктов растительного происхождения. Традиционные технологии обогащения пищевых продуктов нутрицевтиками. Методики расчета технико-экономической эффективности пищевых биотехнологических производств.**
- 3. Приоритетные направления в пищевой биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения {беседа} (4ч.)[3,4,6,7,8] Приоритеты развития науки и техники в зерноперерабатывающей отрасли. Приоритеты науки и техники в хлебопекарной и макаронной отраслях. Приоритеты науки и техники в плодовоовощной отрасли. Приоритеты науки и техники в пищевом концентратной отрасли. Приоритеты науки и техники в спиртовой и ликеро-водочной отраслях. Приоритеты науки и техники в винодельческой отрасли. Приоритеты науки и техники в пивобезалкогольной отрасли. Приоритеты науки и техники в дрожжевой отрасли**
- 4. Инновационные технологии и перспективные способы развития бродильных производств {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,7,8] Мероприятия по регулированию технологических процессов. Перспективные способы автоматизации и интенсификации технологических процессов. Создание новых высокопродуктивных штаммов микроорганизмов, используемых в качестве заквасок в виноделии, пивоварении и др. Получение с помощью микроорганизмов ферментов для разных отраслей**

пищевой промышленности – пивоваренной, безалкогольной, пищевых концентратов и т.д. Использование иммобилизованных ферментов. Способы стабилизации готовых продуктов

**5. Новые тенденции в производстве функциональных пищевых продуктов {беседа} (2ч.) [3,4,6,7,9]** Обзор, классификация и преимущества функциональных продуктов питания. Основные

требования при отборе ингредиентов для функциональных пищевых продуктов. Новые

подходы в усилении функциональности ферментированных продуктов.

Закваски. Пробиотики и пребиотики в качестве функциональных пищевых ингредиентов. Стабилизация пробиотиков для промышленного применения.

Симбиотические продукты питания. Инновации и современные исследовательские проблемы в фортификации продуктов минералами, Омега-

3 полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами и антиоксидантами.

Биофортификация и метаболическая инженерия

**6. Инновации экстракционных технологий {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.) [3,4,6,7,8]**

Методология экстрагирования. Управление процессом экстракции.

Экстракционные установки. CO<sub>2</sub> - экстракция, вихревая экстракция,

экстракция с использованием ультразвука, электроимпульсный метод,

центробежная экстракция, ремацерация, многократная перколяция и др.

Особенности экстрагирования биологически активных веществ из растительного сырья

**7. Инновационные технологии обработки биоактивных компонентов для функциональных**

**пищевых продуктов (2ч.) [3,4,6,8,9]** Технологии, предотвращающие негативные

изменения физиологически активных соединений при производстве

функциональных продуктов питания. Новые технологии в обработке

функциональных и нутрицевтических экстрагированных продуктов.

Вакуумная пропитка. Инновации в технологиях экстракции флавоноидов и

антиоксидантов. Технологии микрокапсулирования биоактивных

функциональных ингредиентов в пищевых продуктах

**8. Инновационные упаковки пищевых продуктов {дискуссия} (2ч.) [5,6,8,9]**

Методы сохранения пищевой полноценности. Требования к инновационной

упаковке пищевых продуктов. Перспективные упаковочные решения для

пищевой промышленности. "Умная" и "активная" упаковки. Увеличение

сроков годности без консервантов. Функциональная упаковка. Экономичная

многоцветная полимерная бумага. Съедобные пленки и покрытия.

Современные тенденции инновационного развития техники для упаковки

напитков. Требования к безопасности упаковки в международном

законодательстве

**9. Основы создания рецептур и технологии безалкогольных напитков**

**функционального назначения {беседа} (2ч.) [3,4,5,6,7]** Основные сырьевые

компоненты безалкогольных напитков функционального назначения.

Современные тенденции в производстве безалкогольных напитков

функционального назначения. Разработка технологии пищевых гидратопектинов из яблочных выжимок. Технология безалкогольных напитков функционального назначения на основе пищевых гидратопектинов

10. Пищевые продукты повышенной антиоксидантной активности {эвристическая беседа} (2ч.)[3,4,6,8,9] Инновации в технологиях экстракции флавоноидов и антиоксидантов. Антиоксидантная активность плодово-ягодного, овощного и другого растительного сырья. Антиоксидантная активность травяных чаев. Функциональные пищевые продукты повышенной антиоксидантной активности. Хлеб, обогащенный полифенолами как источник природных антиоксидантов

11. Технология глубокой переработки и производства диспергированных продуктов(2ч.)[4,7,8,9] Общая характеристика и основы технологии. Технология производства и использования пищевых красителей. Технология производства пищевых порошков. Технология производства гомогенизированных и концентрированных продуктов

12. Перспективные направления в пищевой биотехнологии продуктов из сырья животного происхождения {дискуссия} (2ч.)[4,7,8,9] Получение молочных продуктов. Технологии обогащения продуктов питания витаминами, антиоксидантами, минералами, флавоноидами. Применение заквасок в производстве кисломолочных продуктов. Процессы, протекающие при ферментации молока. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок, используемых для получения кисломолочных продуктов. Технологии производства пробиотических и симбиотических функциональных продуктов. Промышленные инновации стабилизации пробиотиков в продуктах питания. Приготовление сыра

13. Технология комплексной переработки плодоовощной продукции и отходов консервного производства {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[3,4,6,7] Общая характеристика и основы технологии. Комплексная переработка плодов и овощей. Комплексная переработка вторичного сырья и отходов консервного производства. Отходы переработки винограда на вино и их комплексная переработка

14. Нанотехнологии в производстве продуктов питания {дискуссия} (2ч.)[5,8,9] Типы наноматериалов и наноструктур, их применение в пищевой инженерии. Нанокapsулирование. Нанокomпозитные упаковочные материалы. Потенциальные преимущества нанотехнологий в пищевой безопасности. Регулирование нанотехнологий в пищевой промышленности

15. Маркетинговые и организационные мероприятия для инновационных продуктов питания(2ч.)[5,8,9] Маркетинговые инновации - исследования рынков сбыта и поиск новых потребителей, поиск и создание информации о возможной конкурентной среде и потребительских свойствах товаров конкурирующих фирм, использование новых методов продаж и презентации продуктов, их представления и продвижения на рынки сбыта, формирование новых ценовых стратегий. Организационные инновации - пути и способы

реализации новых методов ведения бизнеса, организации рабочих мест или

**Практические занятия (32ч.)**

- 1. Основы инновационной деятельности {беседа} (2ч.)[5,8,9]** Основные признаки инновационного процесса. Инфраструктура инновационной системы. Инновационные проекты и гранты. Классификация инноваций. Виды инновационной деятельности. Организация инновационного процесса. Инновационная инфраструктура, фонды и программы. Классификация инновационных организаций. Проблемы инновационных компаний
- 2. Технология производства продуктов здорового питания(4ч.)[3,6,7,8]** Общая характеристика и основы терминологии. Основные принципы государственной политики в области здорового питания. Текущие и новые тенденции в производстве функциональных продуктов и пищевых нутрицевтиков. Продукты функционального и специального назначения на основе плодоовощного сырья. Продукты повышенной биологической ценности на основе зернобобовых культур и другого растительного сырья. Продукты лечебно-профилактического назначения на основе пектина
- 3. Пищевая биотехнология продуктов питания из сырья растительного происхождения(4ч.)[3,4,6,7,9]** Создание технологий получения новых видов продукции, включая продукцию, полученную с использованием микробиологического синтеза и генной инженерии. Исследования в области получения и применения ферментов, микроорганизмов, клеточных культур растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации применительно к производству продуктов питания. Особенности производства различных видов спиртопродуктов. Применение ферментов при выработке фруктовых соков. Продукты из сои. Продукты гидролиза крахмала. Микромицеты в производстве продуктов растительного происхождения. Применение методик расчета технико-экономической эффективности пищевых биотехнологических производств
- 4. Разработка рецептур и технологии безалкогольных напитков функционального назначения(4ч.)[3,4,6,7,8]** Корректировка рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении испытаний новых видов безалкогольных напитков функционального назначения. Разработка серии новых напитков с оптимальной сорбционной способностью в бимерной композиции «белок-пектин». Напитки на зерновом сырье с пищевыми гидратопектинами из свекловичного жома в основе. Разработка рецептуры белково-пектиновых напитков с повышенной сорбционной способностью на основе соевого белкового изолята
- 5. Формирование качества производимых безалкогольных напитков(2ч.)[3,4,6,7]** Показатели качества безалкогольных напитков. Дефекты безалкогольных напитков и меры по их предотвращению. Новые методы анализа и контроля безалкогольных напитков. Анализ влияния свойств сырья на ход технологического процесса.

6. Системы процессов глубокой переработки сельскохозяйственного сырья(2ч.)[3,4,6,7,8,9] Построение структурных схем производства пищевых продуктов путем глубокой переработки растительного сырья. Структурная схема глубокой переработки пшеницы. Структурная схема глубокой переработки масличного сырья
7. Новые решения в упаковке пищевой продукции {дискуссия} (2ч.)[3,4,8,9] Перспективные упаковочные решения для пищевой промышленности. Особенности брендинга ЭКО-продукции. Требования к безопасности упаковки в международном законодательстве
8. Технологии обогащения продуктов питания витаминами, антиоксидантами, минералами, флавоноидами {беседа} (2ч.)[3,4,6,9] Обогащение хлебобулочных изделий фолиевой кислотой и йодом. Биотехнология производства хлеба, обогащенного витамином В2. Хлебобулочные изделия с витаминами. Обогащение хлебобулочных изделий минералами. Повышение питательной ценности хлеба добавлением порошка микроводорослей. Обогащенные кальцием молочные продукты
9. Технологии производства пробиотических функциональных продуктов(2ч.)[3,4,5,6,7] Методы инкапсулирования пробиотиков. Этапы производства сыра Чеддер, обогащенного пробиотическими культурами. Технологии производства замороженных йогуртов с пробиотическими культурами. Технологии производства мороженого и замороженных десертов, обогащенных пробиотиками. Корректировка рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении испытаний новых видов продуктов питания
10. Нутригеномика и нанофункциональные продукты питания(2ч.)[3,5,8,9] Нутригеномика. Влияние пищевых продуктов на экспрессию генов. Индивидуальные генетические различия восприимчивости пищевых ингредиентов и их метаболических путей. Перспективы нутригеномики в разработке индивидуализированных диетических рекомендаций. Нанотехнологии в производстве продуктов питания
11. Национальные традиции питания и производство продуктов лечебно-профилактического питания в разных странах {ролевая игра} (2ч.)[3,4,5,8,9] Особенности, проблемы питания и продукты лечебно-профилактического назначения в России. Особенности, проблемы питания и продукты лечебно-профилактического назначения в Китае. Особенности, проблемы питания и продукты лечебно-профилактического назначения в Японии. Особенности, проблемы питания и продукты лечебно-профилактического назначения в США. Особенности, проблемы питания и продукты лечебно-профилактического назначения в Африканских странах. Особенности, проблемы питания и продукты лечебно-профилактического назначения в Скандинавских странах
12. Разработка научно-технической документации и технологических регламентов на производство биотехнологической продукции(4ч.)[4,5,7,8,9] Системный подход в модернизации производственных модулей в

биотехнологиях  
пищевых производств. Реализация биотехнологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов. Регулирование производства новых продуктов питания в разных странах

### Лабораторные работы (32ч.)

1. Физико-химический анализ водопроводной воды, применяемой в производстве биотехнологической продукции(4ч.)[1,2,3] Определение органолептических показателей. Определение щелочности. Определение общей жесткости. Определение ионов кальция (кальциевая жесткость)
2. Выделение пектина из сырья растительного происхождения(4ч.)[2,4,8,9] Из корочек плодов цитрусовых. Из выжимок яблок. Из виноградных выжимок. Из свекловичного жома
3. Методы определения физико-химических характеристик пектиновых веществ(4ч.)[2,4,8,9] Определение массовой доли влаги. Определение рН 1%-ного раствора пектина. Определение массовой доли пектовой кислоты. Определение массовой доли балластных веществ. Определение массовой доли свободных и метоксилированных карбоксильных групп
4. Методы определения физико-химических характеристик пектиновых веществ (продолжение)(4ч.)[2,4,8,9] Определение зольности пектина. Определение массовой доли фракций пектиновых веществ весовым путем. Определение массовой доли фракций пектиновых веществ кондуктометрическим титрованием. Испытание желирующей способности пектина
5. Получение пищевых экстрактов из сырья овса с использованием различных методов экстракции(4ч.)[1,2,4,7,8] Сравнительный анализ экстракции БАВ из сырья овса различными методами: экстракцией с использованием ультразвука, центробежной экстракцией, ремацерацией
6. Получение сокосодержащих напитков с пищевыми гидратопектинами из плодовых оболочек сои(4ч.)[2,3,8] Получение белково-пектиновых напитков с повышенной сорбционной способностью на основе соевого белкового изолята
7. Физико-химический анализ свеклосахарной мелассы {работа в малых группах} (8ч.)[2,3,8] Органолептическая оценка качества мелассы. Определение реакции среды. Определение цветности фотоэлектроколориметром. Определение массовой доли сухих веществ. Определение содержания аминного азота йодометрическим способом. Определение массовой доли сахарозы. Определение доброкачественности мелассы

## Самостоятельная работа (48ч.)

1. Проработка теоретического материала(14ч.)[3,4,5,6,7,8,9] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками.
2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам(18ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Изучить материалы практических занятий, лабораторных работ, оформить конспект лабораторных работ и подготовиться к их защите.
3. Подготовка к коллоквиуму(7ч.)[3,4,5,6,7,8]
4. Подготовка к зачёту, сдача зачета(9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Подготовка к зачету включает изучение материалов лекций, лабораторных работ, учебной литературы.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Каменская Е.П. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Основы биотехнологии» для студентов направления 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья всех форм обучения / Е.П. Каменская; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2021. – – Прямая ссылка:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/tbpv/Kamenskaya\\_OsnBioTeh\\_lr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tbpv/Kamenskaya_OsnBioTeh_lr_mu.pdf)

2. Производственный контроль предприятий отрасли. Лабораторный практикум : учебное пособие / О.Ю. Мальцева, О.Л. Мещерякова, О.С. Корнеева и др. ; науч. ред. О.С. Корнеева ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. – 97 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482014>

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

3. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / А. Ю. Просеков, О. А. Неверова, Г. Б. Пищиков, В. М. Позняковский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : КемГУ, 2019. – 262 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/135193>

4. Шокина, Ю. В. Разработка инновационной продукции пищевой

биотехнологии. Практикум : учебное пособие / Ю. В. Шокина. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 116 с. – ISBN 978-5-8114-3690-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122146>

## 6.2. Дополнительная литература

5. Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; под редакцией В. А. Панфилова. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-3906-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121492>

6. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 232 с. – ISBN 978-5-8114-3630-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118619>

7. Голубцова, Ю. В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания : учебное пособие / Ю. В. Голубцова, О. В. Кригер, А. Ю. Просеков. – Кемерово : КемГУ, 2017. – 111 с. – ISBN 979-5-89289-123-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103935>

7. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

8. <http://foodprom.ru/> - официальный сайт издательства "Пищевая промышленность"

9. <http://oreluniver.ru/science/journal/ttipp> - научно-практический журнал «Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов»

8. **Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная

сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг ( <a href="https://www.springer.com/gp">https://www.springer.com/gp</a> <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> )
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
4	Росстандарт ( <a href="http://www.standard.gost.ru/wps/portal/">http://www.standard.gost.ru/wps/portal/</a> )
5	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - ( <a href="http://docs.cntd.ru/document">http://docs.cntd.ru/document</a> )

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».