

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

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.3 «Биотехнологические основы переработки растительного сырья»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.02**

**Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль, специализация): **Биотехнология продуктов питания из растительного сырья**

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

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	С.И. Камаева
Согласовал	Зав. кафедрой «ТБПВ»	Е.П. Каменская
	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 анализировать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка	ПК-8.4	Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на параметры технологического процесса и качество готовой продукции
ПК-10	Способен применять научно-техническую информацию и передовой производственный опыт в области переработки растительного сырья и производства продуктов питания	ПК-10.2	Способен анализировать и применять передовой производственный опыт и современные технологии в области переработки растительного сырья и производства продуктов питания

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Биохимия, Введение в направление, Общая и пищевая микробиология, Основы биотехнологии, Пищевое растительное сырье
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Биотехнология бродильных производств, Биотехнология глубокой переработки зернового сырья, Биотехнология переработки и консервирования плодов и овощей, Введение в технологию продуктов питания, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

## 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: 3 / 108

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	16	28	84

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

**Лекционные занятия (32ч.)**

- 1. Цель и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. {беседа} (2ч.)[1,3,4,5]** Рассмотрение современной биотехнологии в области создание теоретических моделей прогнозирования характера изменений сырья и пищевых систем.
- 2. Способы переработки целлюлозосодержащего, пентазансодержащего, крахмалосодержащего и сахаросодержащего растительного сырья. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6]** Рассмотрение основных биотехнологических способов переработки растительного сырья и отходов пищевой промышленности.
- 3. Сырье. Химический состав сырья. Типы и виды растительного сырья. Методы переработки. Оценка качества сырья. {беседа} (2ч.)[1,3,5,6]** Ознакомиться с традиционным растительным сырьем. Дать общую характеристику и классификацию.
- 4. Подготовка сырья к производству. Физико-химические основы переработки растительного сырья. Виды брожения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4,5]** Способы переработки растительного сырья-физический, химический, биологический и комбинированный. Основные биотехнологические методы переработки растительного сырья.
- 5. Основные технологические стадии изготовления пива. Характеристика основного и вспомогательного сырья для пивоварения. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,3,4,5]** Биотехнологические процессы производства пива, биохимические превращения сырья под влиянием ферментов.
- 6. Стадии получения солода. Процессы главного брожения и дображивание. {беседа} (2ч.)[1,3,4]** Изучение технологии получения ячменного солода для изготовления светлого и темного пива.
- 7. Производство спирта. Основные биохимические и физико-химические процессы, связанные с производством этанола. Ректификация {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[1,3,4]** Рассмотрение технологии производства этилового спирта из крахмалосодержащего и сахаросодержащего сырья. Биохимические процессы сбраживания сусле.
- 8. Получение биоэтанола из отходов растительного сырья. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Рассмотрение основных технологических схем, получение биоэтанола из различных отходов пищевой

промышленности.

**9. Краткая характеристика основных физико-химических и биохимических процессов при производстве плодово-ягодных вин. {беседа} (2ч.)[3,4,5]**

Биотехнология изготовления вина. Характеристика физико-химических и органолептических показателей вин

**10. Технология изготовления виноградных вин.(2ч.)[1,3]** Анализ и применение передового производственного опыта и современных технологий в области технологии изготовления виноградных вин. Краткая характеристика основных показателей вина виноградного.

**11. Приготовление квасного сула. Основные технологические стадии изготовления кваса. Современные технологии производства различных видов кваса. {беседа} (2ч.)[1,2,3]** Рассмотрение биотехнологических процессов при производстве кваса и квасных напитков- продукта незавершенного спиртового и молочнокислого брожения

**12. Характеристика современных ферментных препаратов применяемых при переработке растительного сырья. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Изучение механизма действия ферментных препаратов на субстраты.

**13. Ферментативная переработка растительного сырья. {беседа} (2ч.)[1,3,4,5]** Изучение современных технологий переработки отходов растительного сырья с участием энзимов.

**14. Технология микробной переработки растительного сырья. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,5]** Рассмотрение основных технологических схем при переработки отходов растительного сырья различными микроорганизмами.

**15. Изучение качества продукта полученного путем ферментативной и микробной биоконверсии. {беседа} (2ч.)[3,4,5]** Охарактеризовать основные продукты полученные путем биотехнологических процессов для пищевой, медицинской и сельскохозяйственной промышленности.

**16. Инновационная биотехнологическая переработка отходов растительного сырья.(2ч.)[3,5,6]** Рассмотреть современные биотехнологии переработки растительного сырья и отходов пищевой промышленности. Привести современные биотехнологические схемы производства биоэтанола.

#### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Рассмотреть способы и методы выделения амилолитических ферментов  $\alpha$  -  $\beta$  амилаз из ячменного солода {беседа} (2ч.)[1,3,4,5]** Ознакомиться с процессом выделения амилаз из ячменного солода и ознакомиться с методами определения амилолитической активности фермента.

**2. Рассмотреть механизм действия амилаз ячменного солода на крахмал.(2ч.)[2,3,4]** Дать характеристику образовавшимся декстринам-амилодекстринам, эритродекстринам, ахродекстринам и мальтодекстринам под действием солодовых ферментов. Какими методами определяются

образовавшиеся декстрины при действии амилолитических ферментов на крахмал?

**3. Изучить влияния ферментных препаратов на процессы экстрагирования растительного сырья {беседа} (4ч.)[1,3,4]** Сравнить активность действия амилолитических, липолитических, протеолитических и цитолитических ферментов на процессы экстрагирования растительных трав.

**4. Характеристика основных ферментных препаратов. Свойства и применение мультэнзимных ферментных комплексов (МЭК) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,3,4,6]** Проводить исследования в области биотехнологии бродильных производств с применением ферментных препаратов для изготовления вина, пива.

**5. Перечислить основные биотехнологические схемы с использованием мультэнзимных комплексов в области виноделия. {беседа} (2ч.)[2,3,4]** Рассмотреть основные этапы в биотехнологической схеме. Использования ферментных препаратов и микроорганизмов в плодово-ягодном виноделии.

**6. Охарактеризовать основные отечественные ферментные препараты в современной технологии изготовления пива.(2ч.)[1,3,4]** Изучить основные этапы применения ферментных препаратов при изготовлении светлого и темного пива.

#### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Использование водно- и водно-спиртового метода экстрагирования растительного сырья. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2]** Ознакомиться с методами получения экстрактов из местного растительного сырья водно- и водно-спиртовым способом.

**2. Рассмотреть технологический процесс экстрагирования отходов растительного сырья с использованием современных ферментных препаратов. {работа в малых группах} (4ч.)[2,6]** Используя различный температурный и временной режим экстракции провести экстрагирование с амилолитическими, протеолитическими и цитологическими ферментами.

**3. Провести физико-химический анализ показателей экстрактов. {работа в малых группах} (4ч.)[1,3]** Определить содержание фенольных, сухих веществ в экстрактах, полученных в результате различных вариантов экстракции

**4. Изучить содержание аскорбиновой кислоты в экстрактах с применением ферментных препаратов {работа в малых группах} (4ч.)[2,6]** Определить кислотность и содержание витамина С в полученных экстрактах из отходов пищевой промышленности.

**5. Рассмотреть основные методы выделения амилаз из плесневых грибов и определить активность. {работа в малых группах} (4ч.)[1,6]** Ознакомиться с методикой выделения амилаз из *Penicillium*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus Oryzae*. Определить активность фермента.

**6. Рассмотреть способы получения сахаразы из пекарских дрожжей. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2]** Выделить сахаразу из пекарских дрожжей и

определить активность.

**7. Ознакомиться с технологической схемой сбраживания отходов растениеводства. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2]** Обеспечить реализацию технологического процесса пищевых биотехнологий с применением ферментных препаратов и мультиэнзимных препаратов. Получение биоэтанола

**8. Рассмотреть современные методы определения крепости биоэтанола. {работа в малых группах} (4ч.)[1,3]** Определение и анализ свойства сырья и полуфабрикатов, влияющих на параметры технологического процесса производства биоэтанола и его качество. Определение крепости биоэтанола ареометрическим и пикнометрическим методами.

### **Самостоятельная работа (28ч.)**

**1. Подготовка к лабораторным работам(4ч.)[1,2,3]**

**2. Выполнение расчётного задания(15ч.)[1,2,3,4,5,6]**

**3. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(9ч.)[1,3,4,5]** Подготовка к сдаче зачета. Изучение материалом лекций, лабораторных и практических занятий.

### **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. Камаева С.И., Макарова Т.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Биотехнология в пищевых производствах" [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tbpv/Kamaeva\\_bpp\\_lab.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tbpv/Kamaeva_bpp_lab.pdf), авторизованный

2. Камаева С.И., Вагнер В.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ дисциплины "Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья" [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2017.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tbpv/Kamaeva\\_fho.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tbpv/Kamaeva_fho.pdf), авторизованный

### **6. Перечень учебной литературы**

#### **6.1. Основная литература**

3. Пермякова, Л. В. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья : учебное пособие / Л. В. Пермякова, Т. Ф. Киселева, Ю. Ю. Миллер. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 151 с. — ISBN 978-5-89289-950-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99569> (дата обращения: 10.09.2020). — Режим



доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

4. Щеколдина, Т. В. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья : учебное пособие / Т. В. Щеколдина, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2697-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108321> (дата обращения: 10.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кригер, О. В. Основы биотехнологической переработки сырья растительного, животного, биологического происхождения и рыбы : учебное пособие : в 2 частях / О. В. Кригер. — Кемерово : КемГУ, [б. г.]. — Часть 1 : Биотехнологические способы переработки сырья животного происхождения — 2012. — 104 с. — ISBN 978-5-89289-732-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4681> (дата обращения: 10.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

6. <https://foodsmi.com/> - Портал пищевой промышленности

## 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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 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	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	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> )

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

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

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».