

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.8 «Безотходные биотехнологии пищевых производств»

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

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Н.К. Шелковская
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-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-10.2	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.	Инновации в сфере пищевой биотехнологии, Микробиологические основы расширения ассортимента биотехнологической продукции, Микробиологические процессы в технологиях пищевых производств, Научные основы повышения эффективности производства пищевых продуктов из растительного сырья, Современное оборудование биотехнологических производств, Современные методы исследования сырья и продукции пищевых производств, 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.	Биоконверсия растительного сырья, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

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: 3

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Ресурсосберегающие и безотходные технологии {беседа} (2ч.)[2,3,6] Ресурсосберегающие и безотходные технологии. Понятие термина ресурсосбережение. Основа ресурсосбережения. Безотходная технология – экологическая стратегия всего промышленного и сельскохозяйственного производства**
- 2. Безотходные технологии в пищевой промышленности {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,6] Безотходные технологии в пищевой промышленности. Роль отходов растительного и животного сырья в решении продовольственных, экологических и энергетических проблем. Технико-экономическая эффективность пищевых биотехнологических производств, перерабатывающих отходы растительного и животного сырья**
- 3. Безотходные биотехнологии при переработке плодов и овощей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,6] Группы отходов на пищевые цели: незрелые, с механическими повреждениями, не соответствующие по форме, размерам и стандартным требованиям плоды и овощи без микробиологических повреждений; очистки, выжимки, мезга, семена, косточки, семенные камеры, плодоножки, кочерыги, жидкие отходы**
- 4. Группы отходов, не пригодные для пищевых целей {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[2,3,6] Группы отходов, не пригодные для пищевых целей: пораженные микроорганизмами или, имеющие сверхнормативные количества опасных и вредных для здоровья человека веществ – источники для производства удобрений, кормового белка, биогаза**
- 5. Безотходные технологии в производстве сахара(2ч.)[2,3,4,6] Реализация безотходных технологических процессов пищевых биотехнологических производств в сахарном производстве. Основное сырье для производства сахара. Отходы сахарного производства – жом (обессахаренная свекольная стружка); меласса или кормовая патока. Мероприятия по регулированию технологического процесса переработки отходов**
- 6. Безотходные технологии в хлебопекарном, кондитерском и макаронном производстве {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,6] Реализация безотходных технологических процессов пищевых биотехнологических производств в мукомольном, хлебопекарном, кондитерском и макаронном производстве. Номенклатура и классификация**

отходов производства муки. Реализуемые отходы и производственный, экспедиционный брак. Проблемы обеспечения качества переработки вторичного сырья в хлебопекарной, кондитерской и макаронной промышленности

7. Безотходные технологии в производстве безалкогольных напитков и кваса {беседа} (2ч.)[2,3,6] Безотходные технологии в производстве кваса и безалкогольных напитков. Основные направления использования отходов производства кваса и безалкогольных напитков. Использование отходов в растениеводстве и животноводстве

8. Безотходные технологии в молочной промышленности {беседа} (2ч.)[2,3,6] Безотходные технологии в молочной промышленности. Номенклатура и классификация отходов в молочном производстве. Нормативы образования и направления использования отходов молочной промышленности. Обезжиренное молоко, пахта, молочная сыворотка

9. Безотходные технологии в зерноперерабатывающем производстве {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,6] Безотходные технологии в зерноперерабатывающей промышленности. Номенклатура и классификация отходов зерноперерабатывающего производства. Отруби, кормовая дробленка, лузга, мучка, зародыш. Нормативы образования и направления использования отходов

10. Безотходные технологии в пивоваренной промышленности(2ч.)[2,3,6] Безотходные технологии в пивоваренном производстве. Пивная солодовая дробина - остаток после отделения пивного сусла используется в микробиологической промышленности как компонент питательных сред.

11. Отходы пивоваренного производства {беседа} (2ч.)[2,6] Отходы пивоваренной промышленности - солодовые ростки (корешки свежепросоженного солода) - перспективное сырье для производства функциональных пищевых продуктов, кормов для животных и стимуляторы биосинтеза ферментов, антибиотиков. Пивные дрожжи - сырье для получения корма животных и белковых препаратов, витамина B2

12. Классификация отходов винодельческого производства {беседа} (2ч.)[2,3,6] Безотходные технологии в винодельческой промышленности. Классификация отходов винодельческого производства. Дрожжевые и клеевые осадки. Гребни и выжимки винограда - источник пищевого белка, аминокислот в чистом виде, энантового эфира, витаминных препаратов, кормовой муки

13. Отходы при производстве виноградного вина(2ч.)[2,3,6] Отходы виноградного виноделия - источник производства винной кислоты, спирта виноградного, масла виноградного, этаннина, пищевого энорасителя, винного уксуса, винного камня

14. Отходы производства виноградного вина и коньяка(2ч.)[2,3,6] Отходы производства виноградного вина - осадки, образующиеся при получении вакуум-сусла и бекмеса. Отходы производства коньяка - барда коньячная, остающаяся после перегонки молодых виноматериалов на коньячный спирт

15. Классификация и номенклатура отходов плодового виноделия {беседа} (2ч.)[2,3,6] Безотходные технологии плодового виноделия. Классификация и номенклатура отходов плодового виноделия. Выжимки плодово-ягодного сырья; сульфитированные осадки, дрожжевые осадки; осадки после спиртования бродящего сусла; клеевые осадки; барда

16. Технологическая схема производства пектина из выжимок яблок(2ч.)[2,3,6] Яблочные выжимки – источник пектина. Технологическая схема производства пектина из выжимок яблок. Мероприятия по регулированию технологического процесса производства пектина. Выжимки ягод смородины черной, жимолости, рябины черноплодной – источник пищевого красителя

Практические занятия (16ч.)

1. Изучение ценности пищевых отходов сахарного производства {беседа} (2ч.)[4,5] Исследование ценности пищевых отходов сахарного производства (жом свекловичный, меласса, фильтрационные осадки)

2. Изучение требований к отходам плодов и овощей для использования на пищевые цели {беседа} (2ч.)[4] Изучение требований к отходам плодов и овощей для использования на пищевые цели

3. Изучение процессов и оборудования для использования вторичных продуктов молочного производства(2ч.)[2,3] Изучение процессов и оборудования для использования вторичных продуктов молочного производства (обезжиренное молоко, пахта, молочная сыворотка)

4. Исследование ценности пищевых отходов пивоваренного производства {беседа} (2ч.)[3] Исследование ценности пищевых отходов пивоваренного производства (пивная солодовая дробина, солодовые ростки, отработанные пивные дрожжи)

5. Изучение процессов и оборудования для использования вторичных продуктов квасного и безалкогольного производства(2ч.)[3,4,5] Изучение процессов и оборудования для использования вторичных продуктов квасного и безалкогольного производства (квасная гуща, отработанные дрожжи, бракованная продукция, красители, смеси сухого растительного сырья, мякоть цитрусовых плодов, цедра, минеральные компоненты)

6. Изучение процессов, оборудования и требований для использования вторичных продуктов зерноперерабатывающего производства(2ч.)[3,4] Изучение процессов и оборудования для использования вторичных продуктов зерноперерабатывающего производства (отруби, кормовая дробленка, лузга, мучка, зародыши). Изучение требований к отходам зерноперерабатывающей промышленности

7. Пектин яблочный(2ч.)[3,4] Изучение процессов и оборудования для промышленного производства пектина из яблочных выжимок

8. Изучение процессов, оборудования и требований для использования вторичных продуктов виноградного виноделия и коньячного производства {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных

технологий} (2ч.)[3,4,6] Изучение процессов и оборудования для использования вторичных продуктов виноградного виноделия и коньячного производства (гребни, выжимки, осадки гущевые, клеевые и образующиеся при получении концентратов, вакуум-сусла и бекмеса, барда коньячная); повышение эффективности технологического процесса для пищевых биотехнологических производств

Лабораторные работы (32ч.)

1. Методы количественного определения пектина, пектиновых веществ, пектовых кислот и их солей в выжимках фруктов и овощей {работа в малых группах} (4ч.)[1,5] Определение пектина и пектовых кислот и их солей в выжимках фруктов и овощей. Методы количественного определения пектиновых веществ. Количественное определение пектиновых веществ, пектовых кислот и их солей. Кальций-пектатный метод количественного определения протопектина и пектиновых веществ. Карбазольный метод определения пектинов. Объемное измерение осадка пектовой кислоты. Определение пектовой кислоты при помощи титрования.
2. Выделение пектина из отходов растительного происхождения {работа в малых группах} (4ч.)[1,5] Реализация технологического процесса пищевых биотехнологических производств для выделения пектина из отходов растительного происхождения: корочек плодов цитрусовых; виноградных и яблочных выжимок; свекловичного жома; корзинок подсолнечника, ревеня огородного.
3. Методы определения физико-химических показателей в отходах сахарного производства {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,5] Определение содержания редуцирующих сахаров, цветности и влаги в отходах сахарного производства. Метод определения содержания редуцирующих сахаров в свекловичном жоме. Метод определения цветности в фильтрационном осадке. Определение массовой доли влаги мелассы методом высушивания
4. Методы физико-химических анализов и органолептической оценки в отходах хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства. {работа в малых группах} (4ч.)[1,5] Анализ органолептических и физико-химических показателей качества отходов, хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства.
5. Методы органолептической оценки и физико-химических показателей в отходах молочного производства. {работа в малых группах} (4ч.)[1,4] Определение основных физико-химических и органолептических показателей в отходах молочного производства.
6. Методы определения физико-химических и органолептических показателей в отходах производства кваса и безалкогольных напитков {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,4] Определение основных физико-химических показателей и органолептическая оценка отходов производства кваса и безалкогольных напитков.
7. Методы определения растворимых сухих веществ, кислотности и сахара в

отходах виноградного виноделия {работа в малых группах} (4ч.)[1,5] Методы определения растворимых сухих веществ рефрактометрическим и денсиметрическим методами. Определение титруемой, активной кислотности (рН) и сахара методом Бертрана в выжимках, гущевых и дрожжевых осадках виноградных виноматериалов и вин

8. Методы определения живых и мертвых дрожжевых клеток, суммы полифенолов, красящих веществ в отходах производства плодово-ягодных вин. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Подсчет в камере Горяева живых и мертвых дрожжевых клеток. Определение количества полифенольных и красящих веществ в выжимках, гущевых и дрожжевых осадках производства плодово-ягодных вин.

Самостоятельная работа (28ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям(6ч.)[2,3,4,5,6] Работа с конспектами лекций, учебником, учебными пособиями и другими источниками
2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ(8ч.)[1,2,4,5] Работа с методическими рекомендациями и литературой
3. Выполнение индивидуального домашнего задания(5ч.)[1,2,3,4,6] Работа с конспектом лекций, методическими указаниями, учебной литературой
4. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(9ч.)[1,2,3] Подготовка по материалам конспекта лекций, практических занятий и лабораторных работ

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. Шелковская Н.К. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Безотходные биотехнологии пищевых производств» для магистрантов ПРС [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2020.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tbpv/Shelkovskaya_BBPP_lr_mu.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник [Электронный ресурс]/ О.А.

Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 416 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57396>

3. 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> (дата обращения: 12.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

4. Романюк Т.И. Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения (теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Романюк Т.И., Чусова А.Е., Новикова И.В. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - 160 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47429>

5. Кульнева, Н.Г. Общая технология отрасли. Основное сырье отрасли. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.Г. Кульнева ; науч. ред. Г.В. Агафонов ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 83 с. : табл., ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482072> . - Библиогр.: с. 71-73. - ISBN 978-5-00032-254-3. - Текст : электронный.

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

6. <http://www.foodprom.ru> - Официальный сайт издательства "Пищевая промышленность"

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	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
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. (http://нэб.рф/)
3	Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)
4	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - (http://docs.cntd.ru/document)

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».