

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.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» | 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-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. Техничко-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 свежепросожденного 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 В2

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, энотаннина, пищевого энораспителя, 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 производствах. {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Анализ органолептических и физико-химических показателей качества отходов, хлебопекарного, кондитерского и макаронного производствах.
- 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/tbvp/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.

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 (http://Window.edu.ru) |
| 2 | Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/) |
| 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. (http://нэб.рф/) |
| 4 | Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/) |
| 5 | 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».