

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.11 «Процессы и аппараты пищевых производств»**

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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	В.А. Вагнер
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-7	Способен осуществлять технологическое обеспечение производства продуктов питания из растительного сырья	ПК-7.2	Выбирает и описывает работу технологического оборудования пищевых производств
ПК-9	Способен осуществлять оперативное управление действующими технологическими линиями (процессами) и предлагать решения для улучшения технологии пищевых производств из растительного сырья	ПК-9.1	Осуществляет расчет производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Биотехнологические основы переработки растительного сырья, Биотехнологическое оборудование пищевых производств, Биотехнология бродильных производств, Введение в технологию продуктов питания, Прикладная механика, Тепло- и хладотехника, Технология и оборудование производства безалкогольных напитков и пива, Технология и оборудование хлебопекарного производства
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Технологическое проектирование бродильных производств, Технологическое проектирование хлебопекарных предприятий

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: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	48	32	68	117

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Физические процессы , применяемые при переработке растительного сырья {беседа} (2ч.)[10,12,16]** Общие понятия о физических процессах , применяемых при переработке растительного сырья
- 2. Химические процессы, используемые при переработке растительного сырья {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[11,14,15]** Общие понятия о химических процессах, используемых при переработке растительного сырья
- 3. Биологические процессы, применяемые при производстве растительного сырья {беседа} (2ч.)[12,14,16]** Общие понятия о биологических процессах, применяемых при производстве растительного сырья
- 4. Процессы и аппараты, используемые при производстве безалкогольных напитков {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,14,16]** Процессы, используемые при производстве безалкогольных напитков. Выбор и описание работы технологического оборудования при производстве безалкогольных напитков. Оперативное управление действующими технологическими процессами и улучшение технологии производства безалкогольных напитков.
- 5. Процессы и аппараты, используемые при переработке плодов и ягод(2ч.)[12,14,16]** Процессы, используемые при переработке плодов и ягод. Выбор и описание работы технологического оборудования при переработке плодов и ягод. Оперативное управление действующими технологическими процессами и улучшение технологии при переработке плодов и ягод.
- 6. Процессы и аппараты, используемые при производстве вина {беседа} (2ч.)[12,16,17]** Процессы, используемые при производстве вина. Выбор и описание работы технологического оборудования при производстве вин. Расчет производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства
- 7. Процессы и аппараты, используемые при производстве пива, пивных напитков и слабоалкогольных продукции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[10,12]** Процессы, используемые при производстве пива, пивных напитков и слабоалкогольных продукции и оборудование. Осуществление расчета производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства.
- 8. Процессы и аппараты для производства спирта. Процессы и аппараты, используемые для производства хлеба и хлебобулочных изделий. {лекция с**

разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[10,12,17]

9. Гидромеханические процессы. Разделение жидких и газовых неоднородных систем. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[12,16] Классификация неоднородных систем; материальный баланс процессов разделения неоднородных систем; методы разделения неоднородных систем. Разделение неоднородных систем осаждением: элементы кинетики свободного гравитационного осаждения.

10. Тепловые процессы. {беседа} (2ч.)[11,14,16] Способы теплообмена ; нагревания охлаждения; выпаривания и конденсации; конструктивно-технологические схемы теплообменных аппаратов.

11. Гидромеханические процессы. Перемешивание жидких сред {беседа} (2ч.)[12,14] Перемешивание в жидких средах: виды перемешивания; оценка эффективности перемешивания; насосный эффект; типы мешалок для механического перемешивания; схема течения жидкости с простой лопастной мешалкой; аппараты циркуляционного перемешивания; аппараты поточного перемешивания; аппараты пневматического перемешивания.

12. Механические процессы. Измельчение {беседа} (2ч.)[14,17] Классификация способов измельчения; конструктивно-технологические схемы измельчающих машин. Выбор и описание работы технологического оборудования пищевых производств

13. Сорбционные процессы. Сушка {беседа} (2ч.)[12,14,16] Абсорбция и абсорберы; адсорбция и адсорберы; экстракция; ионный обмен. Характеристика и виды сушки.

14. Механические процессы. Прессование и гранулирование {беседа} (2ч.)[11,12,14,16] Виды процессов прессования и гранулирования. Классификация способов и прессующих машин. Конструктивно-технологические схемы прессующих машин.

15. Гидромеханические процессы. Гидромеханическое сортирование сыпучих материалов {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[11,16] Классификация пневмо- и гидросепараторов. Комбинированные пневмомеханические сепараторы. Флотация. Конструктивно-технологические схемы процессов и аппаратов

16. Массообменные процессы. Перегонка. Кристаллизация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[15,16] Механизмы массообмена в различных системах; классификация массообменных процессов; графики изменения концентрации компонентов. Характеристика и виды перегонки; конструктивно-технологические схемы аппаратов дистилляции и ректификации; массообмен в процессе ректификации. Общая характеристика процесса кристаллизации; условия и способы получения кристаллов из растворов.

Практические занятия (32ч.)

1. Основные физические свойства ньютоновских и структурированных жидкостей и газов, их размерность. {беседа} (4ч.)[13] Изучение основных

свойств ньютоновских и структурированных жидкостей и газов.

2. Гидростатическое давление и его практическое применение. {работа в малых группах} (2ч.)[13] Изучение термина гидростатического давления, его происхождение и практическое применение.

3. Относительный покой жидкости. {работа в малых группах} (2ч.)[13] Изучение такого состояния как относительный покой жидкости, при каких условиях возникает. Примеры практического проявления этого состояния.

4. Давление жидкости на плоскую криволинейную поверхность стенки.(2ч.)[13] Понятие о давлении жидкости на плоскую криволинейную поверхность стенки, его практическое применение.

5. Режимы движение жидкости. Гидравлические сопротивление и потери напора. {работа в малых группах} (4ч.)[13] Изучение режимов движение жидкости, их характерные особенности. Изучение гидравлического сопротивления и потери напора, практическое применение. Осуществление расчета производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства.

6. Истечения жидкости через отверстия и насадки {беседа} (2ч.)[13] Виды насадок и отверстий, характер истечения жидкости через насадки и отверстия. Практическое применение. Выбор и описание работы технологического оборудования пищевых производств.

7. Объемные насосы с воздушно-поступательным (поршневым) и вращательным (роторным) движением рабочего органа {дискуссия} (2ч.)[13] Виды насосов, их характерные особенности, применение практических навыков в подборе оборудования и его описании

8. Центробежные и бесприводные насосы. {дискуссия} (2ч.)[13] Изучение понятия центробежных насосов и их практическое применение. Закрепление знаний в подборе и описании оборудования. Изучение понятия бесприводных насосов и их практическое применение. Закрепление знаний в подборе и описании оборудования.

9. Краткая теория плавания (Закон Архимеда) {беседа} (4ч.)[13] Изучение Закона Архимеда и условия плавания тел. Применение закона Архимеда на практики, основные формулы для расчетов

10. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости {дискуссия} (2ч.)[13] Понятие идеальной и реальной жидкости. Практическое применение уравнения Бернулли для реальной и идеальной жидкости

11. Движение жидкости в напорном трубопроводе {беседа} (2ч.)[13] Понятие о движении жидкости, схема строения трубопровода. Изучение движения жидкости в напорном трубопроводе

12. Дифференциальные уравнения гидростатики {беседа} (4ч.)[13] Практическое применение дифференциальных уравнений гидростатики, решение задач по данной теме

Лабораторные работы (48ч.)

- 1. Изучение режимов течения жидкости(4ч.)[1,8]** Наблюдение за характером движения жидкости и определение чисел Рейнольдса, соответствующих этим режимам.
- 2. Истечение жидкости через отверстия и насадки. {работа в малых группах} (4ч.)[3,8]** Освоение методики экспериментального определения коэффициентов скорости, расхода и сопротивления при истечении жидкости через отверстия и насадки различной геометрической формы, получение численных значений этих коэффициентов и сопоставление их со значениями из литературных источников.
- 3. Построение характеристик центробежного насоса {работа в малых группах} (4ч.)[4,8]** Закрепление знаний в области теории лопастных насосов, знакомство с устройством и принципом работы центробежного насоса, получение опытным путем характеристик центробежного насоса и их графическое представление.
- 4. Изучение гидравлических потерь на местных сопротивлениях {работа в малых группах} (4ч.)[5,8]** Уяснить сущность гидравлических потерь на различных местных сопротивлениях. Определить опытным путем коэффициенты местных сопротивлений, сравнить их с расчетными значениями.
- 5. Тарирование расходомера {работа в малых группах} (4ч.)[6,8]** Рассматриваются основные понятия, связанные с расходом жидкости в потоке, ознакомление со способами и приборами для замера расхода, получение навыков в поверке расходомера переменного перепада с сужающим устройством.
- 6. Изучение гидравлических потерь на трение {работа в малых группах} (4ч.)[7,8]** Определение коэффициента гидравлического трения опытным путем. Освоение методики определения коэффициента гидравлического трения расчетным путем. Сопоставление результатов, их анализ в виде вывода. Осуществление расчета производственных мощностей и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства.
- 7. Определение вязкости жидкости методом Стокса {работа в малых группах} (4ч.)[2]** Изучить метод Стокса. Определить коэффициент динамической вязкости глицерина.
- 8. Изучение процессов перегонки и ректификации на примере разделения смеси этанол-вода {работа в малых группах} (8ч.)[12,13]** Изучение основных этапов процессов перегонки и ректификации
- 9. Изучение процессов фильтрования {работа в малых группах} (4ч.)[10,17]** Закрепление знаний в области кинетики фильтрования. Определение констант фильтрования, входящих в основное уравнение процесса. Определение производительности фильтра по фильтрату и осадку. Выбор и описание работы технологического оборудования пищевых производств.
- 10. Изучение процесса выпаривания {работа в малых группах} (4ч.)[10,17]** На практике изучить закономерности процесса выпаривания. На основании экспериментальных данных произвести расчет лабораторной выпарной установки. Сравнить полученные результаты с действительными параметрами

установки.

11. Исследования процесса механического перемешивания жидких сред {работа в малых группах} (4ч.)[10,16] Опытное изучение затрат мощности на перемешивание жидкости. Нахождение критериального уравнения, описывающего процесс механического перемешивания жидкости.

Самостоятельная работа (68ч.)

1. Подготовка к лабораторным работам(7ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,10,12] Подготовка к сдаче и защите лабораторных работ.

2. Выполнение курсового проекта(25ч.)[4,9,11,12,15]

3. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[2,5,11,12,13,14]

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. Юренков В.Н. Изучение режимов течения жидкости: практикум к лабораторной работе № 2 для студентов всех форм обучения / Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 15 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Baxtina_gidr2.pdf

2. Юренков В. Н. Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли: практикум к лабораторной работе № 7 для студентов всех форм обучения / Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 15 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Urenkov_exp.pdf

3. Юренков В.Н. Истечение жидкости через отверстия и насадки: практикум к лабораторной работе № 7 для студентов всех форм обучения. /АлтГТУ им. И.И. Ползунова, Барнаул: Б.И. 2015.- 14 с., 9 рис., 2 табл. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Urenkov_istzh.pdf

4. Юренков В.Н., Клейн Г.О. Построение характеристик центробежного насоса: практикум к лабораторной работе № 8 для студентов всех форм обучения / Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 24 с. Режим доступа:<http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Urenkov-centrob.pdf>

5. Юренков В.Н. Изучение гидравлических потерь на местных сопротивлениях: практикум к лабораторной работе №5 для студентов всех форм обучения /

Алт.гос.техн.ун-т им.И.И.Ползунова. – Барнаул; Б.И., 2015 – 17 с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/urenkov-mestsop.pdf>

6. Юренков В.Н., Никонорова Т.А. Тарирование расходомера: Практикум к лабораторной работе №3 для студентов всех форм обучения. /АлтГТУ им. И.И.

Ползунова. - Барнаул: Б.И. -2015. – 15 с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/urenkov-rashod.pdf>

7. Юренков В. Н.. Изучение гидравлических потерь на трение: практикум к лабораторной работе № 4 для студентов всех форм обучения./АлтГТУ им. И. И. Ползунова, Барнаул: Б. И. 2015- Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/urenkov-trenie.pdf>

8. Брасалин С.Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» для студентов всех форм обучения по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» /С.Н. Брасалин; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: 2015.- 89 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/uploads/brasalin-s-n-tkhpz-56307b985e6a9.pdf>

9. Брасалин С.Н. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» для студентов направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» всех форм обучения /С.Н. Брасалин; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: типография АлтГТУ, 2015.- 16 с.

Дата первичного размещения: 12.10.2015. Обновлено: 08.04.2016.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/brasalin_metod_ukaz_kp_papp.pdf

10. 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/tbvp/Kamaeva_fho.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

11. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и тепломассообменных процессов : учебное пособие / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, Л. Н. Фролова, А. В. Терехина. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-3143-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109507> (дата обращения: 10.12.2020).

12. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермяков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-4163-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115658> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Косой, В. Д. Пособие для приобретения навыков решения гидравлических задач : учебное пособие / В. Д. Косой, С. А. Рыжов, Н. С.

Николаев. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2013. — 296 с. — ISBN 978-5-98879-168-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58739> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика — 2011. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1207-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/704> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

15. Расчет и проектирование массообменных аппаратов : учебное пособие / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, О. В. Абрамов, А. В. Логинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1672-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56170> (дата обращения: 10.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

17. <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 (http://Window.edu.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/)

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».