

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.5 «Процессы и аппараты зерноперерабатывающих и пищевых производств»**

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

Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль, специализация): **Современные технологии переработки растительного сырья**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная, очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.Н. Брасалин
	доцент	С.Н. Брасалин
Согласовал	Зав. кафедрой «ТХПЗ»	Е.Ю. Егорова
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Ю. Егорова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-2	способностью владеть прогрессивными методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья	основные принципы работы технологического оборудования, режимы его эксплуатации, определение производительности оборудования, устройство и правила эксплуатации технологического оборудования, используемого при производстве продуктов питания из растительного сырья	уметь сопоставлять и подбирать технологическое оборудование по последовательности выполняемых технологических операций; находить основные параметры и производительность оборудования подбирать и эксплуатировать прогрессивное технологическое оборудование	методами подбора технологического оборудования при проведении технологического расчета зерноперерабатывающих и пищевых производств
ПК-27	способностью обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья	порядок подбора оборудования, варианты технологической компоновки оборудования и увязки отдельных сооружений при проектировании технологических линий	подбирать оборудование, выбирать варианты технологической компоновки оборудования и увязки отдельных сооружений при проектировании технологических линий	навыками подбора оборудования, технологической компоновки оборудования и увязки отдельных сооружений при проектировании технологических линий
ПК-5	способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	фундаментальные разделы физики, химии, биохимии, математики для понимания физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при переработке зерна и производстве продуктов питания из растительного сырья	использовать в практической деятельности специализированные знания разделов физики, химии, биохимии, математики для понимания и регулирования физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при переработке зерна и	

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			производстве продуктов питания из растительного сырья	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в технологию продуктов питания, Прикладная механика, Тепло- и хладотехника, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Оборудование технологических отделений кондитерских фабрик, Оборудование технологических отделений макаронного производства, Оборудование технологических отделений маслоэкстракционного производства, Технология и оборудование зерноперерабатывающих производств

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: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	12	12	8	184	39
очная	32	32	16	136	95

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	8	0	94	18

Лекционные занятия (6ч.)

1. Введение. Механические и гидромеханические процессы(4ч.)[9,10]

Предмет, цели, задачи дисциплины текущего семестра. Основные классы процессов пищевых производств. Основные законы технологических процессов. Сортирование по размерам миделевого сечения частиц сыпучего материала. Сортирование по длине частиц сыпучего материала. Сортирование по форме и коэффициенту трения поверхности частиц. Сортирование по плотности и коэффициенту трения поверхности частиц сыпучего материала. Электрофизические методы сортирования (магнитная сепарация, электростатическая сепарация, сепарация по оптическим свойствам). Классификация пневмо- и гидросепараторов. Комбинированные пневмомеханические сепараторы. Флотация. Перемешивание в жидких средах. Перемешивание сыпучих материалов. Неоднородные системы; методы разделения неоднородных систем. Мембранные методы разделения; обратный осмос; ультрафильтрация.

2. Измельчение. Прессование и гранулирование. Тепловые процессы.

Массообменные процессы(2ч.)[9,10] Способы теплообмена; нагревание и охлаждение; выпаривание и конденсация; конструктивно-технологические схемы теплообменных аппаратов. Механизмы массообмена в различных системах; классификация массообменных процессов; графики изменения концентрации компонентов. Сушка: характеристика и виды сушки; конструктивно-технологические схемы сушилок; кинетика сушки. 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. Абсорбция и абсорберы; адсорбция и адсорберы; экстракция; ионный обмен.

Лабораторные работы (8ч.)

1. Оценка гранулометрического состава сыпучего материала {работа в малых группах} (2ч.)[1] Ситовой анализ. Характеристики гранулометрического состава сыпучего материала. Исследование влияния продолжительности сортирования на характеристики гранулометрического состава сыпучего материала.

2. Перемешивание сыпучих материалов {работа в малых группах} (2ч.)[1] Оценка однородности смеси сыпучих материалов. Исследование влияния свойств

смешиваемых сыпучих материалов и продолжительности перемешивания на однородность смеси

3. Оценка прочностных свойств пищевых материалов {работа в малых группах} (2ч.)[1] Маятниковый копер. Прочностные характеристики материала. Исследование влияния свойств и условий предварительной обработки материала на его прочностные характеристики.

4. Сушка материала {работа в малых группах} (2ч.)[1,9] Конвективная сушка материалов. Построение графика конвективной сушки материала. Построение графика скорости конвективной сушки.

Самостоятельная работа (94ч.)

1. Проработка тем самостоятельного изучения(68ч.)[9,10] Работа с учебниками, учебными пособиями.

Темы самостоятельного изучения:

1. Использование жидкостей и газов в машинах и аппаратах для производства пищевых продуктов в качестве основного компонента и для связи аппаратов в единую технологическую линию.

2. Основные физические свойства жидкостей и газов, их механические характеристики.

3. Параметры состояния жидкостей и газов.

4. Растворимость. Вязкость.

5. Кавитация.

6. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.

7. Коэффициент динамической вязкости.

8. Основное уравнение гидростатики.

9. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные стенки.

10. Приборы для измерения давления.

11. Уравнение сплошности в гидравлике в дифференциальной и интегральной формах.

12. Динамика жидкости. Уравнение сохранения энергии (уравнение Бернулли) для идеальной жидкости.

13. Уравнение сохранения энергии для потока реальной жидкости.

14. Гидродинамическое подобие. Критерии подобия. Числа Эйлера, Рейнольдса, Фруда.

15. Гидравлические машины, их характеристики.

16. Насосные установки.

17. Вентиляторы и вентиляционные установки.

2. Контрольная работа(15ч.)[9,10] Выполнение индивидуального задания контрольной работы

3. Подготовка к лабораторным работам(4ч.)[1,9,10] Проработка методических указаний и пособий

4. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(4ч.)[1,9,10] Сдача и защита контрольной работы, отчётов по лабораторным работам, проработка теоретического материала

(работа с конспектом лекций, методическими указаниями, учебниками, учебными пособиями)

5. Защита контрольной работы(3ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	4	8	90	21

Лекционные занятия (6ч.)

1. Введение. Основные законы технологических процессов. □ **Предмет, цели, задачи дисциплины текущего семестра.(2ч.)[9,10]** Виды классификации процессов и аппаратов. Основные классы процессов пищевых производств. Основные законы технологических процессов. Основные физические свойства пищевых сред. Основные физические величины и их размерность.

2. Механические процессы. Сортирование сыпучих материалов. Механические и электрофизические методы сортирования(2ч.)[9,10] Сортирование по размерам миделевого сечения частиц сыпучего материала. Основные технологические схемы сортирования просеиванием. Сортирование по длине частиц сыпучего материала. Сортирование по форме и коэффициенту трения поверхности частиц. Сортирование по плотности и коэффициенту трения поверхности частиц сыпучего материала. Сортирование сыпучих материалов: электрофизические методы сортирования (магнитная сепарация, электростатическая сепарация, сепарация по оптическим свойствам).

3. Тепловые процессы. Массообменные процессы.(2ч.)[9,10] Способы теплообмена; нагревание и охлаждение; выпаривание и конденсация; конструктивно-технологические схемы теплообменных аппаратов. Механизмы массообмена в различных системах; классификация массообменных процессов; графики изменения концентрации компонентов. Сушка: характеристика и виды сушки; конструктивно-технологические схемы сушилок; кинетика сушки.

Практические занятия (8ч.)

1. Оценка добротности результатов инженерных измерений {тренинг} (2ч.)[1] Проверка наличия грубых ошибок; оценка точности измерений; проверка однородности условий параллельных измерений

2. Потери энергии при движении жидкости(2ч.)[9,11] Расчёт потерь напора в прямых трубопроводах и местных сопротивлениях

3. Определение параметров физических свойств воздуха. I-d-диаграмма {тренинг} (2ч.)[1,9,10] Определение параметров физических свойств воздуха. I-d-

диаграмма

4. Насосные установки(2ч.)[9,10,11] Подбор насосной установки

Лабораторные работы (4ч.)

- 1. Оценка гранулометрического состава сыпучего материала {работа в малых группах} (2ч.)[1,9]** Ситовой анализ, дифференциальные и интегральные кривые распределения частиц сыпучего материала.
- 2. Оценка технологической эффективности перемешивания сыпучих материалов {работа в малых группах} (2ч.)[1,9]** Модельные смеси; оценка однородности смеси.

Самостоятельная работа (90ч.)

- 1. Проработка тем самостоятельного изучения(41ч.)[9,10]** Работа с учебниками, учебными пособиями. Темы самостоятельного изучения:1.Виды классификации процессов и аппаратов. 2.Основные законы технологических процессов.3.Основные физические свойства пищевых сред.4.Сортирование:технологические схемы сортирования просеиванием; сортирование по длине частиц сыпучего материала;сортирование по форме и коэффициенту трения поверхности частиц;сортирование по плотности и коэффициенту трения поверхности частиц сыпучего материала;электрофизические методы сортирования. 5.Классификация способов измельчения; конструктивно-технологические схемы измельчающих машин.6. Виды процессов прессования и гранулирования.7.Классификация машин и аппаратов для перемешивания сыпучих материалов;конструктивно-технологические схемы машин и аппаратов для перемешивания сыпучих масс.8. Флотация. 9. Перемешивание в жидких средах; схема течения жидкости в аппарате с простой лопастной мешалкой; аппараты циркуляционного перемешивания; аппараты поточного перемешивания;аппараты пневматического перемешивания.10. Классификация неоднородных систем; методы разделения неоднородных систем; элементы кинетики свободного гравитационного осаждения; классификация гравитационных отстойников; конструктивно-технологические схемы центробежных отстойников; разделение неоднородных систем фильтрованием: классификация процессов фильтрования.11. Мембранные методы разделения; обратный осмос; ультрафильтрация.12. Способы теплообмена; нагревание и охлаждение; выпаривание и конденсация; конструктивно-технологические схемы теплообменных аппаратов. 13. Механизмы массообмена в различных система; классификация массообменных процессов; графики изменения концентрации компонентов. 14. Характеристика и виды сушки; конструктивно-технологические схемы сушилок; кинетика сушки. 15. Характеристика и виды перегонки; конструктивно-технологические схемы аппаратов дистилляции и ректификации; массообмен в процессе ректификации. 16. Кристаллизация.

2. Курсовое проектирование(38ч.)[9,10,13] Выполнение и защита курсового проекта (работа с методическими указаниями и пособиями, конспектом лекций, учебником, учебными пособиями. получение консультаций)

3. Подготовка к лабораторным работам(2ч.)[1,9,10] Проработка методических указаний и пособий

4. Подготовка и сдача экзамена(9ч.)[9,10,11] Работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	0	40	38

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение(2ч.)[9] Объём, содержание, предмет дисциплины текущего семестра. Использование жидкостей и газов в машинах и аппаратах для производства пищевых продуктов в качестве основного компонента и для связи аппаратов в единую технологическую линию.

2. Механика сплошной среды(4ч.)[9,10] Основные физические свойства жидкостей и газов, их механические характеристики. Параметры состояния. Кавитация. Растворимость. Вязкость. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Коэффициент динамической вязкости.

3. Гидростатика(4ч.)[9,10] Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные стенки. Приборы для измерения давления.

4. Гидродинамика(4ч.)[9,10] Кинематика жидкости - основные понятия. Уравнение сплошности в гидравлике в дифференциальной и интегральной формах.

Динамика жидкости. Уравнение сохранения энергии (уравнение Бернулли) для идеальной жидкости. Уравнение сохранения энергии для потока реальной жидкости. Гидродинамическое подобие. Критерии подобия. Числа Эйлера, Рейнольдса, Фруда.

5. Гидравлические машины(2ч.)[9,10] Гидравлические машины, их характеристики. Насосные установки. Вентиляторы и вентиляционные установки.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Изучение режимов течения жидкости {работа в малых группах} (2ч.)[2,5,9]

Ознакомление с формами течения жидкости и с критерием подобия (число Рейнольдса), характеризующим их.

2. Тарирование расходомера {работа в малых группах} (2ч.)[6] Изучение приборов для определения расходов жидкости в трубопроводах

3. Изучение гидравлических потерь на трение {работа в малых группах} (4ч.)[3,9] Определение опытным путём коэффициента гидравлического трения и влияние на его величину режима течения жидкости

4. Изучение гидравлических потерь на местных сопротивлениях {работа в малых группах} (4ч.)[7,9] Определение опытным путём коэффициентов местных сопротивлений (внезапное расширение, внезапное сужение, плавный поворот)

5. Построение характеристик центробежного насоса {работа в малых группах} (4ч.)[8,9] Получение опытным путем характеристик центробежного насоса и их графическое представление

Самостоятельная работа (40ч.)

1. Проработка теоретического материала(16ч.)[9,10,13] Работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями

2. Защита лабораторных работ(16ч.)[2,3,7,8,9,10] Подготовка отчётов, проработка методических указаний, защита лабораторных работ

3. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(8ч.)[2,3,7,8,9,10,11] Работа с конспектом лекций, методическими указаниями, учебниками, учебными пособиями

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	16	96	57

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение. Основные законы технологических процессов.(2ч.)[9,10]
Предмет, цели, задачи дисциплины текущего семестра. Виды классификации процессов и аппаратов. Основные классы процессов пищевых производств. Основные законы технологических процессов. Основные физические свойства пищевых сред. Основные физические величины и их размерность.

2. Механические процессы. Сортирование сыпучих материалов. Механические и электрофизические методы сортирования(2ч.)[9]
Сортирование по размерам миделевого сечения частиц сыпучего материала. Классификация просеивающих поверхностей. Геометрические параметры разделения частиц просеиванием. Основные технологические схемы сортирования просеиванием. Сортирование по длине частиц сыпучего материала.

Сортирование по форме и коэффициенту трения поверхности частиц.

Сортирование по плотности и коэффициенту трения поверхности частиц сыпучего материала. Сортирование сыпучих материалов: электрофизические методы сортирования (магнитная сепарация, электростатическая сепарация, сепарация по оптическим свойствам).

3. Механические процессы. Измельчение.(2ч.)[9,10] Классификация способов измельчения; конструктивно-технологические схемы измельчающих машин.

4. Механические процессы. Измельчение.(2ч.)[9,10] Классификация способов измельчения; конструктивно-технологические схемы измельчающих машин.

5. Механические процессы. Прессование и гранулирование. Перемешивание сыпучих и пластических материалов.(2ч.)[9,10] Виды процессов прессования и гранулирования. Классификация способов и прессующих машин. Конструктивно-технологические схемы прессующих машин.

Классификация машин и аппаратов для перемешивания сыпучих материалов. Оценка эффективности перемешивания. Конструктивно-технологические схемы машин и аппаратов для перемешивания сыпучих масс.

6. Гидромеханические процессы. Гидромеханическое сортирование сыпучих материалов. Перемешивание жидких сред.(2ч.)[9,10] Классификация пневмо- и гидросепараторов. Комбинированные пневмомеханические сепараторы. Флотация. Конструктивно-технологические схемы процессов и аппаратов. Перемешивание в жидких средах: виды перемешивания; оценка эффективности перемешивания; насосный эффект; типы мешалок для механического перемешивания; схема течения жидкости в аппарате с простой лопастной мешалкой; аппараты циркуляционного перемешивания; аппараты поточного перемешивания; аппараты пневматического перемешивания.

7. Гидромеханические процессы. Неоднородные жидкие и газовые системы. Разделение жидких и газовых неоднородных систем.(2ч.)[9,10] Классификация неоднородных систем; материальный баланс процессов разделения неоднородных систем; методы разделения неоднородных систем. Разделение неоднородных систем осаждением: элементы кинетики свободного гравитационного осаждения; классификация гравитационных отстойников; конструктивно-технологические схемы гравитационных отстойников; конструктивно-технологические схемы центробежных отстойников. Разделение неоднородных систем фильтрованием: классификация процессов фильтрования; классификация фильтрационных аппаратов; конструктивно-технологические схемы фильтрующих аппаратов. Мембранные методы разделения; обратный осмос; ультрафильтрация.

8. Тепловые процессы. Массообменные процессы.(2ч.)[9,10] Способы теплообмена; нагревание и охлаждение; выпаривание и конденсация; конструктивно-технологические схемы теплообменных аппаратов.

Механизмы массообмена в различных системах; классификация массообменных процессов; графики изменения концентрации компонентов. Сушка: характеристика и виды сушки; конструктивно-технологические схемы сушилок; кинетика сушки. 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. Абсорбция и абсорберы; адсорбция и адсорберы; экстракция; ионный обмен.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Оценка добротности результатов инженерных измерений {тренинг} (2ч.)[1]** Проверка наличия грубых ошибок; оценка точности измерений; проверка однородности условий параллельных измерений
- 2. Гидростатика(2ч.)[9,11]** Решение задач: основное уравнение гидростатики, давление жидкости на плоскую стенку.
- 3. Потери энергии при движении жидкости(2ч.)[9,11]** Расчёт потерь напора в прямых трубопроводах и местных сопротивлениях
- 4. Течение жидкости через отверстия и насадки(2ч.)[9,11]** Решение задач. Течение жидкости через отверстия и насадки
- 5. Насосные установки {тренинг} (2ч.)[9,10,11]** Подбор насосной установки
- 6. Физические свойства воздуха {тренинг} (2ч.)[1,9,10]** Определение параметров физических свойств воздуха. I-d-диаграмма
- 7. Конвективная сушка воздухом(2ч.)[1,9,10]** Расчёт конвективной сушилки
- 8. Поверхностные теплообменники(2ч.)[1,9,10]** Расчёт и подбор трубчатых калориферов

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Оценка технологической эффективности сортирования просеиванием {работа в малых группах} (4ч.)[4]** Исследование влияния факторов, влияющих на эффективность просеивания.
- 2. Оценка гранулометрического состава сыпучего материала {работа в малых группах} (4ч.)[4]** Ситовой анализ, дифференциальные и интегральные кривые распределения частиц сыпучего материала.
- 3. Оценка технологической эффективности перемешивания сыпучих материалов {работа в малых группах} (4ч.)[4]** Модельные смеси; оценка однородности смеси.
- 4. Сушка материалов {работа в малых группах} (4ч.)[4]** График сушки, график скорости сушки; влияние свойств материала на процесс сушки

Самостоятельная работа (96ч.)

- 1. Проработка конспектов лекций(6ч.)[9,10,13]** Работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями
- 2. Защита лабораторных работ(6ч.)[1,9,10]** Подготовка отчётов, проработка методических указаний, защита лабораторных работ
- 3. Подготовка и сдача отчётов по практическим занятиям(6ч.)[9,10,11]** Оформление отчётов, подготовка к защите отчётов (работа с методическими

указаниями, учебниками, учебными пособиями)

4. Курсовое проектирование(42ч.)[4,9,10,11] Выполнение и защита курсового проекта (работа с методическими указаниями и пособиями, конспектом лекций, учебником, учебными пособиями. получение консультаций)

5. Подготовка и сдача экзамена(36ч.)[1,3,4,8,9,10,11] Работа с конспектом лекций, учебниками, учебными пособиями, методическими указаниями

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. 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-56307b985eba9.pdf>

2. Юренков, В.Н. Изучение режимов течения жидкости [Электронный ресурс] / Электрон. дан. - 2015 Практикум, 201.00 КБ
Дата первичного размещения: 25.02.2013. Обновлено: 09.04.2016.
Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Baxtina_gidr2.pdf

3. Юренков, В. Н.. Изучение гидравлических потерь на трение [Электронный ресурс] /В. Н. Юренков, А. А. Блинов, П. В. Степанова /Электрон. дан. - 2015 Практикум, 837.00 КБ Дата первичного размещения: 29.04.2013. Обновлено: 10.04.2016. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/urenkov-trenie.pdf>

4. 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: 2015.- 16 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/thpz/brasalin_metod_ukaz_kp_papp.pdf

5. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств». [Электронный ресурс] / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, Н.И. Лукин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 144 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4121>

6. Юренков, В.Н., Никонорова, Т.А. Тарирование расходомера. [Электронный ресурс] / Электрон. дан. - 2015 Практикум, 997.00 КБ Дата первичного размещения: 29.04.2013. Обновлено: 10.04.2016. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/urenkov-rashod.pdf>

7. Юренков, В.Н., Никонорова, Т.А. Изучение гидравлических потерь на местных сопротивлениях [Электронный ресурс] / Электрон. дан. - 2015 Практикум, 367.00 КБ Дата первичного размещения: 29.04.2013. Обновлено: 10.04.2016. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/urenkov-mestsop.pdf>

8. Юренков, В.Н., Клейн, Г.О. Построение характеристик центробежного насоса [Электронный ресурс] / Электрон. дан. - 2015 Практикум, 326.00 КБ Дата первичного размещения: 29.12.2014. Обновлено: 10.04.2016. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tgivv/Urenkov-centrob.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

9. Остриков, А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Остриков ; под ред. А. Н. Острикова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 616 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4887>. — Загл. с экрана.

10. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 204 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115658>. — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

11. Косой, В.Д. Пособие для приобретения навыков решения гидравлических задач. [Электронный ресурс] / В.Д. Косой, С.А. Рыжов, Н.С. Николаев. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2013. — 296 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58739>

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

12. <http://cyberleninka.ru/about>

13. <http://elibrary.ru>

14. <http://window.edu.ru>

15. <http://e.lanbook.com>

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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

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».