

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.20 Процессы и аппараты пищевых производств

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Профиль подготовки Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» являются:

- формирование у студентов теоретических и практических знаний о технологических процессах и аппаратах, изучение законов физики, химии, термодинамики и их практическое применение в технологии пищевых производств;
- изучение механических, гидромеханических, тепловых, массообменных процессов, происходящих в аппаратах в технологиях пищевых производств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ПК-10	Мобильные энергетические средства
ПК-8, ПК-10	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ПК-8, ПК-10	Эксплуатация технологического оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья

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

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-8 готовностью эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья растениеводства и животноводств	Этап 1: назначение и устройство оборудования и аппаратов, используемых в технологических процессах пищевых производств, основные параметры его работы. Этап 2: особенности технологии производства отдельных видов	Этап 1: правильно применять изучаемые процессы и аппараты на отдельных операциях технологических процессов пищевых производств, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Этап 2: квалифицированно настраивать режимы	Этап 1: знаниями об аппаратах, применяемых в технологических процессах пищевых производств и о процессах, происходящих в них; Этап 2: современными технологиями и

а	продуктов; назначение и устройство оборудования, используемого в технологических процессах пищевых производств, основные параметры его работы.	процессов, происходящих в аппаратах; грамотно организовать последовательность отдельных операций технологического процесса производства продуктов питания из растительного и животного сырья;	инновационным и методами организации и ведения технологических процессов пищевых производств.
ПК-10 готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции	Этап 1: сущность процессов, происходящих в отдельных аппаратах в технологиях пищевых производств, современные способы и методы контроля за происходящими процессами; технологическую последовательность основных процессов в технологиях пищевых производств; Этап 2: особенности технологии производства отдельных видов продуктов; назначение и устройство механического и автоматического оборудования, используемого в технологических процессах пищевых производств, основные параметры его работы.	Этап 1: квалифицированно настраивать режимы процессов, происходящих в аппаратах; грамотно организовать последовательность отдельных операций технологического процесса производства продуктов питания из растительного и животного сырья; Этап 2: правильно применять изучаемые механические и автоматические устройства на отдельных операциях технологических процессов пищевых производств, в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.	Этап 1: знания об аппаратах, применяемых в технологических процессах пищевых производств и о процессах, происходящих в них; Этап 2: современными технологиями и инновационным и методами организации и ведения технологических процессов пищевых производств с применением механических и автоматических устройств.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 4	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	20		20	
2	Лабораторные работы (ЛР)	20		20	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары (С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)		20		20
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		22		22
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		22		22
11	Промежуточная аттестация	4		4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	экзамен	
13	Всего	44	64	44	64

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	основных характеристик процесса классификации материалов в бурате.			2							2		ПК- 8 ПК- 10
1.7	Тема 7 Решение задач по измельчению материалов.			2				x			2	x	ПК- 8 ПК- 10
1.8	Тема 8 Решение задач по классификации и прессованию материалов.			2							2		ПК- 8 ПК- 10
2.	Раздел 2 Моделирование процессов и аппаратов пищевых производств. Гидромеханические процессы.	4	6	6				...		8	8	x	ПК- 8 ПК- 10
2.1	Тема 1 Моделирование процессов и аппаратов.		2							4			ПК- 8 ПК- 10
2.2	Тема 2 Способы разделения неоднородных систем. Перемешивание.		2							2			ПК- 8 ПК- 10
2.3	Тема 3 Разделение газовых неоднородных систем.		2					x		2		x	ПК- 8 ПК- 10
2.4	Тема 4 Определение констант отстаивания и коэффициента сопротивления среды.			2				x			4	x	ПК- 8 ПК- 10
2.5	Тема 5 Испытание лопастной мешалки.			2				x			2	x	ПК- 8 ПК- 10
2.6	Тема 6 Решение задач по гидромеханическим процессам.			2				...			2	...	ПК- 8 ПК- 10

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.	Раздел 3 Теплообменные и массообменные процессы.	4	6	6						6	6		ПК- 8 ПК- 10
3.1	Тема 1 Теплообменные процессы		2							2			ПК- 8 ПК- 10
3.2	Тема 2 Теоретические основы теплопередачи.		2							2			ПК- 8 ПК- 10
3.3	Тема 3 Массообменные процессы.		2					х		2		х	ПК- 8 ПК- 10
3.4	Тема 4 Испытание ректификационной установки			2				х			2	х	ПК- 8 ПК- 10
3.5	Тема 5 Изучение тепловых процессов в пластинчатом теплообменнике.			2							2		ПК- 8 ПК- 10
3.6	Тема 6 Изучение процесса экстракции.			2				х			2	х	ПК- 8 ПК- 10
4.	Контактная работа	4	20	20								4	х
5.	Самостоятельная работа							20		22	22		х
6.	Объем дисциплины в семестре	4	20	20				20		22	22	4	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	История развития науки о процессах и аппаратах. Основные свойства продуктов.	2
Л-2	Механические процессы. Измельчение материалов.	2
Л-3	Классификация материалов.	2
Л-4	Прессование материалов.	2
Л-5	Моделирование процессов и аппаратов.	2
Л-6	Способы разделения неоднородных систем. Перемешивание.	2
Л-7	Разделение газовых неоднородных систем.	2
Л-8	Теплообменные процессы	2
Л-9	Теоретические основы теплопередачи.	2
Л-10	Массообменные процессы.	2
Итого по дисциплине		20

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Изучение процесса измельчения сыпучих материалов в молотковой дробилке.	2
ЛР-2	Определение основных характеристик процесса классификации материалов в бурате.	2
ЛР-3	Решение задач по измельчению материалов.	2
ЛР-4	Решение задач по классификации и прессованию материалов.	2
ЛР-5	Определение констант отстаивания и коэффициента сопротивления среды.	2
ЛР-6	Испытание лопастной мешалки.	2
ЛР-7	Решение задач по гидромеханическим процессам.	2
ЛР-8	Испытание ректификационной установки	2
ЛР-9	Изучение тепловых процессов в пластинчатом теплообменнике.	2
ЛР-10	Изучение процесса экстракции.	2
Итого по дисциплине		20

5.2.3 Темы практических занятий РУП не предусмотрено

5.2.4 – Темы семинарских занятий РУП не предусмотрено

5.2.5 Темы курсовых работ не предусмотрено.

5.2.6 Темы рефератов

- 1 Процесс измельчения. Конструкция и работа основных типов измельчительных аппаратов.
- 2 Классификация материалов. Устройство и принцип работы классификаторов.
- 3 Прессование. Обезвоживание, брикетирование, гранулирование и формование.
- 4 Оборудование для обработки продуктов прессованием.

- 5 Экструдирование. Применение экструдеров в пищевых производствах.
- 6 Механические процессы в пищевой и перерабатывающей промышленности.
- 7 Методы математического моделирования процессов и аппаратов пищевых производств.
- 8 Разделение неоднородных систем. Назначение и применение.
- 9 Отстаивание и осаждение. Применение в пищевых производствах.
- 10 Фильтрация. Конструкции фильтровальных аппаратов и их применение.
- 11 Разделение неоднородных газовых систем. Применение в пищевых производствах.
- 12 Псевдооживление. Применение в пищевых производствах. Оборудование.
- 13 Перемешивание. Применение в пищевых производствах. Оборудование.
- 14 Обратный осмос и ультрафильтрация. Применение в пищевых производствах. Оборудование.
- 15 Основы теплопередачи. Использование теплопередачи в аппаратах пищевых производств.
- 16 Охлаждение до обыкновенных температур. Устройство аппаратов. Применение в тех. процессах.
- 17 Охлаждение до температур ниже температуры окружающей среды. Применение в тех. процессах. Нагревание. Устройство аппаратов. Применение в технологических процессах.
- 18 Испарение. Устройство аппаратов. Применение в технологических процессах.
- 19 Конденсация. Устройство аппаратов. Применение в технологических процессах.
- 20 Выпаривание. Устройство аппаратов. Применение в технологических процессах.
- 21 Перегонка и ректификация. Устройство аппаратов. Применение в технологических процессах.
- 22 Экстракция в системе жидкость - жидкость. Применение процесса. Аппараты.
- 23 Экстракция в системе твердое тело - жидкость. Применение процесса. Аппараты.
- 24 Адсорбция. Применение в пищевых производствах. Конструкция установок.
- 25 Процесс сушки. Сушильные процессы и конструкции сушилок.
- 26 Процесс кристаллизации. Устройство и применение кристаллизаторов.

5.2.7 Темы эссе РУП не предусмотрены

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий РУП не предусмотрены

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	История развития науки о процессах и аппаратах. Основные свойства продуктов.	Физические и теплотехнические характеристики материалов	2
2.	Механические процессы. Измельчение материалов.	Требования к материалам для измельчения. Определение степени измельчения материалов.	2
3.	Классификация материалов.	Устройство бурата Принцип действия просеивающих машин.	2
4.	Прессование материалов.	Принцип действия и назначение прессовочного оборудования	2
5.	Моделирование процессов и	Методы математического и	4

	аппаратов.	физического моделирования, теории подобия.	
6.	Способы разделения неоднородных систем. Перемешивание.	Факторы, оказывающие влияние на осаждение твердых частиц в жидкости. Назначение процесса осаждения в технологиях пищевых производств.	2
7.	Разделение газовых неоднородных систем.	Установки для очистки воздуха от пыли. Циклоны, фильтры, скрубберы.	2
8.	Теплообменные процессы	Назначение теплообменников. Способы нагрева продуктов.	2
9.	Теоретические основы теплопередачи.	Коэффициент теплопроводности. Основы расчета толщины теплоизоляции в трубопроводах	2
10.	Массообменные процессы.	Назначение процесса экстракции, процессы перегонки и ректификации, адсорбция, экстракция.	2
Итого по дисциплине			22

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Остриков А.Н., Шевцов А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств. -М.: ГИОРД, 2012. - 551 с. www.Pahpp.ru
2. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2005.- 760с. www.razum.ru

6.2. Дополнительная литература

1. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. «Процессы и аппараты пищевой технологии.» - М.: Колос, 2000г.,551 с.
2. Гинзбург А.С. и др. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 217с.
3. Павлов К.Ф. и др. Примеры и задачи по курсу процессы и аппараты химической промышленности. – Л.: Химия, 1987. – 575с.
4. Космодемьянский Ю.В. Процессы и аппараты пищевых производств. – М. Колос, 1997. – 208с.
5. Тарасенко С.С. Учебно-методическое пособие по курсу "Процессы и аппараты пищевых производств"/С.С.Тарасенко, В.Н.Яичкин, Л.В.Иванова. - Оренбург, ГНУ ВНИИМС, 2014. - 96с.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации по подготовке реферата/эссе;

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Office Word
2. Microsoft Office Excel
3. TestEditor
4. TestRUN

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

1. Портал правительства Оренбургской области – orenburg.gov.ru
2. Сайт Министерства сельского хозяйства Оренбургской области - <http://mcx.orb.ru/>
3. Единая база ГОСТов РФ - <http://gostexpeit.ru/>
4. <http://www.2anaytovar.ru/>

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

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Изучение процесса измельчения сыпучих материалов в молотковой дробилке.	Лаборатория по оценке качества и переработке продукции растениеводства 110ауд.	ГОСТы, технические весы, молотковая дробилка, лабораторный рассев, набор сит	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron
ЛР-2	Определение	Лаборатория по оце-	Весы лаборатор-	1. TestEditor

	основных характеристик процесса классификации материалов в буре.	нке качества и переработке продукции растениеводства 110ауд.	ные, бурат лабораторный, разборные доски, шпатели,	2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron
ЛР-3	Решение задач по измельчению материалов.	Компьютерный класс, ауд.106	Интерактивная доска, инженерный калькулятор, персональный компьютер	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron
ЛР-4	Решение задач по классификации и прессованию материалов.	Компьютерный класс, ауд.106	Интерактивная доска, инженерный калькулятор, персональный компьютер	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron
ЛР-5	Определение констант отстаивания и коэффициента сопротивления среды.	Лаборатория по оценке качества и переработке продукции растениеводства 110ауд.	Весы лабораторные, штангенциркуль, мерные цилиндры, глицерин, растительное масло.	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron
ЛР-6	Испытание лопастной мешалки.	Лаборатория по оценке качества и переработке продукции растениеводства 110ауд.	Весы лабораторные, лабораторная мешалка	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron
ЛР-7	Решение задач по гидромеханическим процессам.	Компьютерный класс, ауд.106	Интерактивная доска, инженерный калькулятор, персональный компьютер	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron
ЛР-8	Испытание ректификационной установки	Лаборатория по оценке качества и переработке продукции растениеводства 110ауд.	Весы лабораторные, рассев лабораторный, лабораторный шеллушитель У1-ЕШЗ, разборные доски	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel
ЛР-9	Изучение тепловых процессов в пластинчатом теплообменнике.	Лаборатория по оценке качества и переработке продукции растениеводства 110ауд.	Теплообменник, термометр, таймер, инженерный калькулятор	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron
ЛР-10	Изучение процесса экстракции.	Лаборатория по оценке качества и переработке продукции растениеводства 110ауд.	Весы лабораторные, экстрагирующее вещество, эфир	1. TestEditor 2. TestRUN 3. ПК- Intel Celeron

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Разработал(и): _____

С.С.Тарасенко