

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ– филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета
 А. А. Калганов
« 07 » февраля 2018 г.

Кафедра «Экология, агрохимия и защита растений»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.14 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Направление подготовки **35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Профиль **Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства**

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – заочная

Миасское
2018

Рабочая программа дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.11.2015 г. № 1330. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**, профиль – **Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – старший преподаватель

А.А. Шабунин

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры агротехнологии, селекции и семеноводства

« 5 » февраля 2018 г. (протокол № 5/1).

Зав. кафедрой агротехнологии, селекции и семеноводства, кандидат технических наук, доцент

О. С. Батраева

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

« 7 » февраля 2018 г. (протокол № 3).

Председатель учебно-методической комиссии, кандидат сельскохозяйственных наук

Е. С. Иванова

Зам. директора по информационно-библиотечному обслуживанию
НБ ФГБОУ ВО ЮУрГАУ



Е. В. Красножон

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Содержание дисциплины.....	6
4.2. Содержание лекций.....	8
4.3. Содержание лабораторных занятий.....	8
4.4. Содержание практических занятий.....	8
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся.....	8
4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся.....	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	11
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Инновационные формы образовательных технологий.....	12
Приложение. Фонд оценочных средств.....	14
Лист регистрации изменений.....	25

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, как основной, производственно-технологической; организационно-управленческой.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся комплекс устойчивых знаний, умений и навыков (в соответствии с формируемыми компетенциями) о механических, гидромеханических, тепловых, массообменных процессах, происходящих в аппаратах и технологиях пищевых производств.

Задачи дисциплины:

- изучение закономерностей, принципов технической реализации, методов расчета режимов различных процессов;
- разбор и анализ основных конструктивных схем аппаратов, используемых в пищевой и перерабатывающей промышленности.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ПК-8 готовность эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья	Обучающийся должен знать: теоретические основы механических, гидромеханических, тепло- и массообменных процессов; принципы работы и технологические схемы аппаратов; особенности использования аппаратов при переработке сельскохозяйственного сырья. – (Б1.В.14 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: применять полученные знания для выбора рациональных технологий переработки и выбора типов аппаратов; совершенствовать технологические процессы переработки исходного сырья с учётом особенностей процесса и требований готовой продукции – (Б1.В.14 – У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками расчета и выбора технологического оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья – (Б1.В.14 – Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (Б1.В.14) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль – Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции				
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Предшествующие дисциплины, практики						
Не предусмотрено учебным планом						
Последующие дисциплины, практики						
1	Оборудование перерабатывающих производств	ПК-8	ПК-8	ПК-8	ПК-8	ПК-8
2	Электрификация сельскохозяйственного производства	ПК-8	–	–	–	–
3	Автоматизация на предприятиях агропромышленного комплекса	ПК-8	–	–	–	–
4	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	ПК-8	ПК-8	ПК-8	ПК-8	ПК-8

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается на 3 курсе.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	14
В том числе:	
Лекции (Л)	6
Лабораторные занятия (ЛЗ)	–
Практические занятия (ПЗ)	8
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	126
Контроль	4
Общая трудоемкость	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основные положения и научные основы курса							
1.1.	Основные законы науки о процессах и аппаратах	8	1	–	1	6	×
1.2.	Методы исследования процессов и аппаратов	7	1	–	1	5	×

Раздел 2. Гидромеханические процессы							
2.1.	Разделение в поле центробежных сил	9	1	–	1	7	×
2.2.	Фильтрация	9	–	–	1	8	×
2.3.	Мембранные процессы	8	–	–	–	8	×
2.4.	Перемешивание	8	–	–	–	8	×
Раздел 3. Тепловые процессы							
3.1.	Задачи и способы тепловой обработки пищевых продуктов	8	1	–	–	7	×
3.2.	Расчет теплообменных аппаратов	9	1	–	1	7	×
3.3.	Теоретические основы выпаривания	9	1	–	1	7	×
Раздел 4. Массообменные процессы							
4.1.	Сушка	9	–	–	1	8	×
4.2.	Сорбционные процессы	9	–	–	1	8	×
4.3.	Перегонка и ректификация	9	–	–	–	9	×
4.4.	Кристаллизация	9	–	–	–	9	×
4.5.	Экстракционные процессы	9	–	–	–	9	×
Раздел 5. Механические процессы							
5.1.	Измельчение. Сортирование	10	–	–	–	10	×
5.2.	Обработка материалов давлением	10	–	–	–	10	×
	Контроль	4	×	×	×	×	4
	Итого	144	6	–	8	126	4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные положения и научные основы курса

Основные законы науки о процессах и аппаратах. Классификация основных процессов пищевой технологии, основные понятия и определения. Законы сохранения массы и энергии, материальный и тепловой балансы. Понятие о движущей силе. Законы фазового равновесия. Принцип оптимизации технологических процессов. Законы масштабного перехода и моделирования.

Методы исследования процессов и аппаратов. Современные методы анализа и моделирования технологических процессов. Основные положения и теории подобия. Основы рационального построения аппаратов. Требования, предъявляемые к аппаратам. Выбор материалов для пищевого оборудования. Пути интенсификации технологических процессов и повышения эффективности работы промышленных аппаратов.

Раздел 2. Гидромеханические процессы

Классификация неоднородных систем. Методы разделения неоднородных систем. Фактор разделения. Общие закономерности теории осаждения. Определение скорости осаждения, производительности и размеров отстойников. Конструкции отстойников.

Разделение неоднородных систем в поле центробежных сил. Сущность процесса центрифугирования и области его применения. Фактор разделения и разделяющая способность. Устройство центрифуг и области их применения.

Сущность и теория процесса фильтрации. Кинетика и движущая сила процесса. Скорость процесса и расход энергии на фильтрацию. Виды фильтрующих перегородок. Устройство аппаратов для фильтрации и области их применения.

Разделение газовых систем. Очистка газов под действием гравитационных, центробежных и инерционных сил. Мокрая очистка газов. Электроосаждение. Сравнение и области применения способов и аппаратов для очистки газов.

Сущность и виды процессов перемешивания. Перемешивание в жидких средах. Расход мощности на перемешивание. Интенсивность и степень перемешивания. Процессы пе-

ремешивания пластичных масс и смешения сыпучих материалов. Устройство мешалок и области их применения.

Мембранные процессы: микрофильтрация, ультрафильтрация, обратный осмос. Общие сведения и теоретические основы мембранного разделения. Мембранные аппараты. Устройство и расчет аппаратов непрерывного действия.

Раздел 3. Тепловые процессы

Задачи и способы тепловой обработки пищевых продуктов. Основные способы распространения тепла. Тепловые балансы аппаратов при нагревании, охлаждении, кипении и конденсации. Конденсаторы и конденсация. Основное уравнение теплопередачи. Основные законы теплопередачи. Механизм процесса теплообмена. Движущая сила процесса. Средняя разность температур при различных случаях теплообмена. Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи, их определение и расчет.

Расчет теплообменных аппаратов. Тепловой, конструктивный и гидромеханический расчет теплообменных аппаратов. Классификация, устройство и сравнительная оценка теплообменников. Оптимизация и пути интенсификации работы теплообменников.

Выпаривание. Физическая сущность, назначение и теоретические основы выпаривания. Однокорпусные выпарные установки. Материальный и тепловой балансы процесса. Общая и полезная разность температур. Температурные потери. Определение расхода пара и поверхности нагрева. Многокорпусные выпарные установки, их типы и сравнительная характеристика. Материальный и тепловой балансы. Полезная разность температур и ее распределение по корпусам. Основы расчета многокорпусных установок. Конструкции выпарных аппаратов.

Раздел 4. Массообменные процессы

Классификация и области применения массообменных процессов. Массопередача и массоотдача. Сущность процесса диффузии. Молекулярная и конвективная диффузия. Основы теории массопередачи. Массопередача в системах с твердой фазой и без твердой фаз. Средняя движущая сила и число единиц переноса. Подобие тепловых и массообменных процессов.

Сушка. Общая характеристика процесса. Характеристика влажных материалов. Виды связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Влагопроводность и термовлагопроводность. Движущая сила процесса сушки. Кривые сушки и скорости сушки. Равновесная влажность материала. Параметры влажного воздуха. Диаграмма состояния влажного воздуха. Теоретический и практический процесс сушки и их изображение на диаграмме С.В. Рамзина. Материальный и тепловой балансы сушки. Основы расчета сушильных установок. Варианты сушильного процесса. Классификация и конструкции сушилок, области их применения. Основные способы интенсификации процесса сушки.

Сорбционные процессы. Абсорбция и адсорбция. Общая характеристика процессов. Понятие об адсорбции, абсорбции, десорбции. Движущая сила процессов. Уравнения материального баланса. Анализ процесса абсорбции. Устройство абсорбционных аппаратов и установок. Процесс адсорбции. Типы адсорбентов. Конструкции адсорберов. Методы интенсификации сорбционных процессов.

Сущность и назначение процессов перегонки и ректификации. Классификация бинарных смесей. Основные законы перегонки. Кривые равновесия. Виды перегонки. Понятие о дефлегмации. Простая перегонка. Материальный и тепловой балансы простой перегонки. Сложная перегонка – ректификация. Многокубовая перегонка. Периодическая и непрерывная ректификация. Материальный и тепловой балансы ректификационной колонны. Уравнения рабочих линий и определение числа теоретических тарелок. Аппараты для проведения процесса ректификации.

Экстракционные процессы. Классификация методов экстракции. Механизм экстракционных процессов. Движущая сила процессов. Виды экстрагентов. Основы расчета экстракционных аппаратов. Классификация и конструкции экстракционных аппаратов.

Кристаллизация. Основы теории растворения и кристаллизации. Способы кристаллизации. Влияние условий кристаллизации на скорость процесса. Основы расчета аппаратуры для проведения кристаллизации. Классификация и конструкции кристаллизаторов.

Раздел 5. Механические процессы

Измельчение. Общие сведения и физические основы процесса. Конструкция и работа основных типов измельчающих машин.

Сортирование. Механическая и гидравлическая классификация, воздушная сепарация.

Обработка материалов давлением. Обезвоживание, брикетирование, формование. Оборудование для обработки продуктов прессованием.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Количество часов
1.	Основные положения и научные основы курса Классификация основных процессов пищевой технологии, основные понятия и определения. Гидромеханические процессы Классификация неоднородных систем. Методы разделения неоднородных систем.	2
2.	Тепловые процессы Задачи и способы тепловой обработки пищевых продуктов. Основные способы распространения тепла. Физическая сущность, назначение и теория	2
3.	Массообменные процессы Классификация и области применения массообменных процессов. Механические процессы Измельчение. Общие сведения и физические основы процесса.	2
	Итого	6

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Расчет параметров мешалки при перемешивании материалов	1
2.	Расчет конструктивных и технологических параметров отстойников	1
3.	Расчет конструктивных и технологических параметров центрифуг	1
4.	Расчет жидкостных сепараторов	1
5.	Расчет центробежных пылеосадителей	1
6.	Расчет пылевых электроосадителей	1
7.	Основные физико-технологические свойства сельскохозяйственных материалов	1
8.	Расчет параметров рабочих органов вальцовых дробилок	1
	Итого	8

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	20

Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	70
Выполнение контрольной работы	32
Подготовка к зачету	4
Итого	126

В соответствии с учебным планом трудоемкость контроля составляет 4 часа.

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Основные законы науки о процессах и аппаратах. Законы сохранения массы и энергии, материальный и тепловой балансы. Понятие о движущей силе. Законы фазового равновесия. Методы исследования процессов и аппаратов. Современные методы анализа и моделирования технологических процессов. Основные положения и теории подобия. Основы рационального построения аппаратов. Требования, предъявляемые к аппаратам. Принцип оптимизации технологических процессов. Законы масштабного перехода и моделирования. Выбор материалов для пищевого оборудования. Пути интенсификации технологических процессов и повышения эффективности работы промышленных аппаратов.	11
2.	Фактор разделения. Общие закономерности теории осаждения. Определение скорости осаждения, производительности и размеров отстойников. Разделение неоднородных систем в поле центробежных сил. Сущность процесса центрифугирования и области его применения. Фактор разделения и разделяющая способность. Сущность и теория процесса фильтрования. Кинетика и движущая сила процесса. Скорость процесса и расход энергии на фильтрование. Конструкции отстойников. Виды фильтрующих перегородок. Устройство аппаратов для фильтрования и области их применения. Сравнение и области применения способов и аппаратов для очистки газов. Устройство мешалок и области их применения. Устройство центрифуг и области их применения. Мембранные аппараты. Устройство и расчет аппаратов непрерывного действия. Разделение газовых систем. Очистка газов под действием гравитационных, центробежных и инерционных сил. Мокрая очистка газов. Электроосаждение. Сущность и виды процессов перемешивания. Перемешивание в жидких средах. Расход мощности на перемешивание. Интенсивность и степень перемешивания. Процессы перемешивания пластичных масс и смешения сыпучих материалов. Мембранные процессы: микрофильтрация, ультрафильтрация, обратный осмос. Общие сведения и теоретические основы мембранного разделения.	31
3.	Классификация, устройство и сравнительная оценка теплообменников. Оптимизация и пути интенсификации работы теплообменников. Конструкции выпарных аппаратов. Тепловые балансы аппаратов при нагревании, охлаждении, кипении и конденсации. Конденсаторы и конденсация. Основное уравнение теплопередачи. Основные законы теплопередачи. Механизм процесса теплообмена. Движущая сила процесса. Средняя разность температур при различных случаях теплообмена. Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи, их определение и расчет. Тепловой, конструктивный и гидромеханический расчет теплообменных аппаратов.	21

4.	Массопередача и массоотдача. Сущность процесса диффузии. Молекулярная и конвективная диффузия. Основы теории массопередачи. Массопередача в системах с твердой фазой и без твердой фаз. Средняя движущая сила и число единиц переноса. Подобие тепловых и массообменных процессов. Сушка. Общая характеристика процесса. Кинетика сушки. Влажностепроводность и термовлажностепроводность. Движущая сила процесса сушки. Кривые сушки и скорости сушки. Равновесная влажность материала. Параметры влажного воздуха. Диаграмма состояния влажного воздуха. Характеристика влажных материалов. Виды связи влаги с материалом. Теоретический и практический процесс сушки и их изображение на диаграмме С.В. Рамзина. Классификация и конструкции сушилок, области их применения. Устройство абсорбционных аппаратов и установок. Конструкции адсорберов. Методы интенсификации сорбционных процессов. Аппараты для проведения процесса ректификации. Классификация и конструкции экстракционных аппаратов. Классификация и конструкции кристаллизаторов.	8
5.	Материальный и тепловой балансы сушки. Основы расчета сушильных установок. Варианты сушильного процесса. Основные способы интенсификации процесса сушки. Сорбционные процессы. Абсорбция и адсорбция. Общая характеристика процессов. Понятие об адсорбции, абсорбции, десорбции. Движущая сила процессов. Уравнения материального баланса. Анализ процесса абсорбции. Процесс адсорбции. Типы адсорбентов. Сущность и назначение процессов перегонки и ректификации. Классификация бинарных смесей. Основные законы перегонки. Кривые равновесия. Виды перегонки. Понятие о дефлегмации. Простая перегонка. Материальный и тепловой балансы простой перегонки.	8
6.	Сложная перегонка – ректификация. Многокубовая перегонка. Периодическая и непрерывная ректификация. Материальный и тепловой балансы ректификационной колонны. Уравнения рабочих линий и определение числа теоретических тарелок. Экстракционные процессы. Классификация методов экстракции. Механизм экстракционных процессов. Движущая сила процессов. Виды экстрагентов. Основы расчета экстракционных аппаратов. Кристаллизация. Основы теории растворения и кристаллизации. Способы кристаллизации. Влияние условий кристаллизации на скорость процесса. Основы расчета аппаратуры для проведения кристаллизации.	27
7.	Конструкция и работа основных типов измельчающих машин. Оборудование для обработки продуктов прессованием. Сортирование. Механическая и гидравлическая классификация, воздушная сепарация. Обработка материалов давлением. Обезвоживание, брикетирование, формование. Общее заключение по всем разделам курса. Пути дальнейшего совершенствования техники и технологии пищевых производств	20
	Итого	126

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 61 с.: ил. – Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh008.pdf>.

2. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполнению контрольных работ для студентов заоч. формы обучения / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 28 с.: ил. – Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh006.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Остриков, А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. – 616 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4887>.

2. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. - Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 204 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90162>.

Дополнительная:

1. Холодилин, А. Лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» : учебное пособие / А. Холодилин, С.Ю. Соловых ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - 2-е изд. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 142 с. : схем., табл., ил. ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330536>.

2. Слесарчук, В.А. Оборудование пищевых производств: учебное пособие / В.А. Слесарчук. - Минск: РИПО, 2015. - 371 с.: схем., ил. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463685>.

Периодические издания:

1. Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов: научно-практический журнал / учредитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»; ред. совет: В.А. Голенков и др.; ред. кол.: В.С. Громова и др.; гл. ред. Т.Н. Иванова - Орел: Госуниверситет - УНПК, [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=326136.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Процессы и аппараты пищевых производств. Механические процессы [Электронный ресурс]: метод. указ. к практическим занятиям / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 48 с. : ил. – С прил. Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh007.pdf>.

2. Процессы и аппараты пищевых производств. Гидромеханические процессы [Электронный ресурс]: метод. указ. к практическим занятиям / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 53 с.: ил. – С прил. Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh005.pdf>.

3. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 61 с.: ил. – Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh008.pdf>.

4. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполнению контрольных работ для студентов заоч. формы обучения / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 28 с.: ил. – Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh006.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы); <http://www.consultant.ru/>;
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов) <http://www.cntd.ru/>
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система) <http://www.agrobases.ru>.

Программное обеспечение:

- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Лицензионный договор № 47544514 от 15.10.2010
- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010
- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор № 17E0-161220-114550-750-604 от 20.12.16
- Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ), Лицензионный договор № РБТ-14/1653-01-ВУЗ от 14.03.2018 (Бессрочная).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (компьютер и видеопроектор) – 103, 202.

2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 105.

4. Помещения для самостоятельной работы обучающихся – 101, 103, малый читальный зал библиотеки.

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования
Не предусмотрено.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятий Формы работы	Лекции	ПЗ
Интерактивные лекции	+	–
Моделирование профессиональной деятельности	–	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.В.14 Процессы и аппараты пищевых производств**

Направление подготовки **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Профиль **Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП	14
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	16
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций.....	17
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	18
4.1.1. Отчет по практической работе.....	18
4.1.2. Контрольная работа.....	19
4.1.3. Тестирование	19
4.1.4. Интерактивные лекции.....	19...
4.1.5. Моделирование профессиональной деятельности.....	20...
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	21
4.2.1. Зачёт.....	21
4.2.2. Экзамен	24
4.2.3. Курсовой проект /Курсовая работа	24

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-8 готовностью эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья	Обучающийся должен знать: теоретические основы механических, гидромеханических, тепло- и массообменных процессов; принципы работы и технологические схемы аппаратов; особенности использования аппаратов при переработке сельскохозяйственного сырья – (Б1.В.14 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: применять полученные знания для выбора рациональных технологий переработки и выбора типов аппаратов; совершенствовать технологические процессы переработки исходного сырья с учётом особенностей процесса и требований готовой продукции – (Б1.В.14 – У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками расчета и выбора технологического оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья – (Б1.В.14 – Н.1)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.14 – 3.1	Обучающийся не знает теоретические основы механических, гидромеханических, тепло- и массообменных процессов; принципы работы и технологические схемы аппаратов; особенности использования аппаратов при переработке сельскохозяйственного сырья	Обучающийся слабо знает теоретические основы механических, гидромеханических, тепло- и массообменных процессов; принципы работы и технологические схемы аппаратов; особенности использования аппаратов при переработке сельскохозяйственного сырья	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами теоретические основы механических, гидромеханических, тепло- и массообменных процессов; принципы работы и технологические схемы аппаратов; особенности использования аппаратов при переработке сельскохозяйственного сырья	Обучающийся знает теоретические основы механических, гидромеханических, тепло- и массообменных процессов; принципы работы и технологические схемы аппаратов; особенности использования аппаратов при переработке сельскохозяйственного сырья
Б1.В.14 – У.1	Обучающийся не умеет применять полученные знания для выбора рациональных	Обучающийся слабо умеет применять полученные знания для выбора рациональных	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями применять полученные	Обучающийся умеет применять полученные знания для выбора рациональных

	технологий переработки и выбора типов аппаратов; совершенствовать технологические процессы переработки исходного сырья с учётом особенностей процесса и требований готовой продукции	нальных технологий переработки и выбора типов аппаратов; совершенствовать технологические процессы переработки исходного сырья с учётом особенностей процесса и требований готовой продукции	знания для выбора рациональных технологий переработки и выбора типов аппаратов; совершенствовать технологические процессы переработки исходного сырья с учётом особенностей процесса и требований готовой продукции	технологий переработки и выбора типов аппаратов; совершенствовать технологические процессы переработки исходного сырья с учётом особенностей процесса и требований готовой продукции
Б1.В.14 – Н.1	Обучающийся не владеет навыками расчета и выбора технологического оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья	Обучающийся слабо владеет навыками расчета и выбора технологического оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья	Обучающийся владеет с незначительными затруднениями навыками расчета и выбора технологического оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья	Обучающийся свободно владеет навыками расчета и выбора технологического оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Процессы и аппараты пищевых производств. Механические процессы [Электронный ресурс]: метод. указ. к практическим занятиям / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 48 с. : ил. – С прил. Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh007.pdf>.

2. Процессы и аппараты пищевых производств. Гидромеханические процессы [Электронный ресурс]: метод. указ. к практическим занятиям / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 53 с.: ил. – С прил. Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh005.pdf>.

3. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 61 с.: ил. – Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh008.pdf>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств», при-

ведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Отчет по практической работе

Отчет по практической работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Отчет оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после защиты отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - правильно решены задачи; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, решении задач, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Контрольная работа

Контрольная работа проводится для оценки качества самостоятельного освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Работа оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «зачтено», «не зачтено». Содержание контрольной работы и требования к ее оформлению приведены в методических указаниях: Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполнению контрольных работ для студентов заоч. формы обучения / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 28 с.: ил. – Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh006.pdf>.

Критерии оценки контрольной работы (табл.) доводятся до сведения студентов на установочной лекции. Оценка объявляется студенту после проверки контрольной работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- содержание и оформление контрольной работы соответствует требованиям; - изложение материала логично, грамотно; - наличие малозначительных ошибок или погрешность не принципиального характера при выполнении заданий.
Оценка «не зачтено»	- содержание и оформление контрольной работы не соответствует требованиям; - изложение материала не логично, имеются грамматические ошибки; - значительные ошибки принципиального характера при выполнении заданий.

4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания изложены в методических указаниях: Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 61 с.: ил. – Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh008.pdf>.

4.1.4. Интерактивные лекции

Использование интерактивных занятий активизирует процесс преподавания, повышает интерес студентов к изучаемой дисциплине и эффективность учебного процесса, позволяет достичь большей глубины понимания учебного материала.

Лекция - визуализация. Данный вид лекции сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Лучше всего использовать разные виды визуализации – натуральные, изобразительные, символические, – каждый из которых или их сочетание выбирается в зависимости от содержания учебного материала.

Методика проведения занятия предполагает следующие этапы:

- Определение цели использования средств наглядности;
- Постановка вопросов перед обучающимися перед просмотром наглядности, содержащих основу для обсуждения;
- Подведение итогов просмотра, выводы.

Степень усвоения материала оценивается оценкой как «зачтено» или «незачтено».

Критерии оценки такой формы проведения занятий (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно в конце занятия.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- студент в полном объеме усвоил учебный материал, продемонстрированный в наглядных материалах; - студент принимает активное участие в анализе просмотренного материала; - студент правильно отвечает на вопросы по изучаемой теме, материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
	- допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы.
Оценка «не зачтено»	- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; - студент проявляет пассивность при анализе и обсуждении изучаемого материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - студент испытывает затруднения при ответе на вопросы.

4.1.5. Моделирование профессиональной деятельности

Моделирование профессиональной деятельности состоит в том, что студенты имитируют профессиональную деятельность в процессе обучения в специально созданных условиях: расследование несчастных случаев; оценка условий труда; подбор средств индивидуальной защиты и т.д. Эта деятельность носит условно профессиональный характер, а при выполнении действий, операций отражаются лишь наиболее существенные ее черты. Имитация студентами профессиональной деятельности на лабораторных занятиях в ходе решения учебно-производственных задач обеспечивает овладение необходимыми профессиональными умениями и навыками, которые позволят им справиться с решением подобной ситуационной задачи на практике.

Критерии оценки такой формы проведения занятий (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после разрешения ситуационной задачи.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации; - правильно и последовательно выбирает тактику действий при разрешении производственной ситуации; - убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке правильно отвечает на вопросы педагога
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся имеет очень слабое представление по разрешению производственной ситуации; - допускает существенные ошибки в ответе на большинство вопросов ситуационной задачи; - неверно отвечает на дополнительные вопросы.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Зачет проводится в форме устного опроса, информация о форме проведения зачета доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия, в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной литературой.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

1. Классификация процессов пищевых производств
2. Классификация оборудования пищевых производств и требования к нему.
3. Основные законы науки о процессах и аппаратах.
4. Основные физические свойства пищевых продуктов и сырья.
5. Феноменологический, экспериментальный, аналитический методы исследования процессов и аппаратов.
6. Теория подобия.
7. Виды измельчения. Кривые растяжения и сжатия.
8. Дробление. Резание.
9. Распыливание. Шлифование.
10. Основные виды обработки давлением.
11. Машины для обработки пищевых масс давлением.
12. Процессы и зависимости, описывающие рабочий процесс в шнековых прессах.
13. Модели течения материалов в каналах шнека.
14. Силы, действующие в сыпучей среде, и их зависимость от дисперсности.

15. Общие сведения о разделении сыпучих сред.
16. Вибрационное сепарирование: сита, движение частиц на сите.
17. Вибрационное сепарирование на плоской ячеистой деке.
18. Виброударное сепарирование.
19. Пневматическое сепарирование двухфазных сред.
20. Магнитное сепарирование.
21. Классификация продуктов измельчения зерна.
22. Основные задачи помолов и их схемное решение.
23. Оборудование для механической переработки зерна.
24. Общие сведения о перемешивании жидких и сыпучих смесей.
25. Смесители жидких продуктов.
26. Смесители сыпучих продуктов.
27. Гомогенизация.
28. Пищевые продукты как системы. Классификация систем.
29. Признаки, используемые для разделения систем.
30. Теоретические основы процесса осаждения.
31. Оборудование для осаждения в поле силы тяжести.
32. Общие сведения об осаждении в поле действия центробежных сил. Электроосаждение.
33. Центрифуги. Сепараторы. Циклоны.
34. Общие сведения о фильтровании.
35. Основные закономерности фильтрования.
36. Фильтровальное оборудование.
37. Теоретические основы процесса разделения продуктов на полупроницаемых мембранах.
38. Практическое применение теории разделения неоднородных систем.
39. Измельчение в воздушном потоке.
40. Простые и сложные тепловые процессы.
41. Расчеты коэффициентов теплоотдачи.
42. Общие сведения об аппаратах для нагревания и охлаждения.
43. Типичные схемы теплообменников.
44. Расчеты теплообменников.
45. Изменение свойств раствора при сгущении. Методы выпаривания.
46. Однокорпусные и многокорпусные вакуумные выпарные установки.
47. Устройство выпарных аппаратов.
48. Классификация и схемы поверхностных и контактных конденсаторов.
49. Составляющие процесса выпечки хлеба.
50. Перенос теплоты при выпечке хлеба.
51. Требования к температурному режиму в рабочей камере хлебопекарной печи.
52. Способы охлаждения.
53. Схемы и циклы холодильных машин.
54. Основное и вспомогательное оборудование холодильных машин.
55. Классификация массообменных процессов.
56. Расчеты массообменных аппаратов.
57. Механизм массопередачи. Способы организации контакта фаз.
58. Массообменные аппараты с пленочным течением.
59. Массообменные аппараты с барботажем.
60. Основные закономерности перегонки.
61. Методы перегонки.
62. Молекулярная дистилляция.
63. Свойства влажного воздуха.
64. Увлажнение продукта в негерметичной упаковке.
65. Формы связи влаги с материалом. Показатели влажности.

66. Процесс сушки.
67. Способы сушки, реализуемые в сушилках.
68. Устройство сушилок.
69. Требования к процессу сушки зерна.
70. Зерносушилки.
71. Активное вентилирование зерна.
72. Классификация сорбционных процессов.
73. Какие законы науки о процессах и аппаратах необходимо знать для настройки и дальнейшей эксплуатации технологического оборудования перерабатывающих производств?

4.2.2. Экзамен

Не предусмотрен учебным планом

4.2.3. Курсовой проект /Курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом.

Лист регистрации изменений

Номер измене- ния	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесе- ния измене- ния
	замененных	новых	аннулированных				

