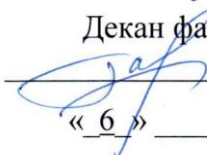


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ТСВАПК  
 С.А. Барышников  
« 6 » марта 2017 г.

Кафедра «Переработка сельскохозяйственной продукции и безопасность жизнедеятельности»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.06.01 ОСНОВЫ РАСЧЕТА И КОНСТРУИРОВАНИЯ МАШИН И АППАРАТОВ  
ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технологическое оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

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

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2017

Рабочая программа дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

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 – кандидат технических наук, доцент кафедры «Переработка сельскохозяйственной продукции и безопасность жизнедеятельности» Ганенко С.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Переработка сельскохозяйственной продукции и безопасность жизнедеятельности»

02марта2017 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой «Переработка сельскохозяйственной продукции и безопасность жизнедеятельности», доктор технических наук, доцент



А.В. Богданов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета технического сервиса в агропромышленном комплексе

06марта2017 г. (протокол № 8).

Председатель методической комиссии факультета технического сервиса в агропромышленном комплексе, кандидат педагогических наук, доцент



Н.В. Парская

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## 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	9
4.1.	Содержание дисциплины	9
4.2.	Содержание лекций	10
4.3.	Содержание лабораторных занятий	13
4.4.	Содержание практических занятий	13
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	13
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	15
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	15
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	16
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
12.	Инновационные формы образовательных технологий	17
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	18
	Лист регистрации изменений	36

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

**Цель дисциплины** – приобретение профессиональных знаний по методам расчета и конструированию машин и аппаратов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции.

### Задачи дисциплины:

- изучить основные методы расчета и проектирования конструкции машин и аппаратов перерабатывающих производств;
- овладеть особенностями расчета и проектирования машин и аппаратов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции;
- освоить методы расчета и проектирования отдельных деталей и узлов машин и аппаратов в зависимости от их функционального назначения.

## 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-7 готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	Обучающийся должен знать:основные методы расчета машин и аппаратов перерабатывающих производств; основыпроектирования машин и аппаратов,применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции; особенностирасчётаи конструирования отдельных деталей и узлов в зависимости от их функционального назначения - Б1.В.ДВ.06.01-3.1	Обучающийся должен уметь:рассчитывать машины и аппараты перерабатывающих производств; проектировать машины, аппараты отдельных и деталей и узлов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции - Б1.В.ДВ.06.01-У.1	Обучающийся должен владеть:навыками использования типовых методик проектирования и расчета машин, аппаратов, деталей и узлов оборудования перерабатывающих производств - Б1.В.ДВ.06.01-Н.1

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.06.01) основной профессиональной образовательной программы бакалавриатапо направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующие) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции	
		Раздел 1	Раздел 2
	Предшествующие дисциплины, практики		
1.	Основы проектирования технических средств и технологий в АПК	ПК-7	ПК-7
	Последующие дисциплины, практики		
	Последующие дисциплины, практики отсутствуют		

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 5 семестре.

**3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>42</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	14
Практические занятия (ПЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	28
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>39</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>

**3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам**

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>Раздел 1 Введение. Расчет и проектирование машин мойки и аппаратов, механической и гидромеханической обработки сырья</b>						
1.1.	Введение. Цель и задачи курса.	4	1	-	-	-	x
1.2.	Методология проектирования машин и аппаратов. Единая система конструкторской документации	9	1	2	-	4	x

1.3.	Общие принципы конструирования технологического оборудования	9	2	2	-	4	x
1.4.	Надежность и работоспособность конструкции оборудования	8	1	3	-	4	x
1.5.	Расчет и конструирование технологического оборудования для мойки, калибровки, сортировки и сепарирования сырья	8	1	4	-	5	x
<b>Раздел 2. Расчет и проектирование машин аппаратов тепловой обработки, оборудования разделяющего газы и жидкие смеси, фасовки и упаковки сельскохозяйственной продукции</b>							
2.1.	Расчет и конструирование технологического оборудования механической и гидромеханической обработки сырья	9	2	4	-	5	x
2.2.	Расчет и конструирование технологического оборудования для тепловой обработки сельскохозяйственной продукции	8	2	4	-	5	x
2.3.	Расчет и конструирование технологического оборудования, работающего под давлением	8	1	3	-	4	x
2.4.	Расчет и конструирование технологического оборудования разделения газовых и жидкостных смесей и их перемешивания	9	2	3	-	4	x
2.5.	Расчет и конструирование технологического оборудования для дозирования, фасовки и упаковки сельскохозяйственной продукции	9	1	3	-	4	x
	Контроль	27	x	x	x	x	27
<b>Общая трудоемкость</b>		<b>108</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>39</b>	<b>27</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

**Раздел 1. Введение. Расчет и проектирование машин мойки и аппаратов, механической и гидромеханической обработки сырья**

**Введение. Цель и задачи курса.** Цель и задачи курса «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств». Основные положения и научные основы предмета. Роль и место дисциплины в учебном процессе. Мероприятия, обеспечивающие повышение эффективности переработки сельскохозяйственного сырья на стадии проектирования машин и аппаратов: снижение стоимости новых машин на единицу мощности (производительности); повышение единичной мощности при одновременном уменьшении их габаритов; снижение энергопотребления и удельной металлоемкости; обеспечение эксплуатационной надежности, экономичности и безопасности. Общая структура машин и назначение их элементов.

**Методология проектирования машин и аппаратов. Единая система конструкторской документации.** Классификация машин и аппаратов перерабатывающих производств по ряду обобщающих признаков: характеру воздействия на обрабатываемый продукт; структуре

рабочего цикла; степени механизации и автоматизации; функциональному признаку. Основы методологии проектирования: прогнозирование конструкции машин; основы системного анализа; применение системы автоматизированного проектирования (САПР); принципы оптимального конструирования и др. Этапы проектирования и конструирования машин в соответствии с ГОСТ 15.001-88. Единая система конструкторской документации по стандартам ЕСКД и ЕСТД.

**Общие принципы конструирования технологического оборудования.** Общие правила конструирования машин и аппаратов. Основные требования, предъявляемые к конструированию оборудования: технологичность конструкции; стандартизация; ряды предпочтительных чисел; материалоёмкость и пути облегчение деталей и узлов; способы упрочнения материалов; жесткость конструкции и факторы её определяющие. Компонировка оборудования и её задачи.

#### **Надежность и работоспособность конструкции оборудования**

Основные понятия и термины. Теория надежности и обобщенные объекты: изделие, элемент, система. Основные показатели надежности: работоспособность, исправность, неисправность, отказ, безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. Физика отказов, закон состояний. Использование общих закономерностей теории надежности при создании машин и аппаратов перерабатывающих производств. Основные пути повышения надежности машин и аппаратов перерабатывающих производств. Стандартизация, как средство управления качеством оборудования. Сертификация оборудования, как средство подтверждения его качества. Метрологическое обеспечение расчета и проектирования оборудования.

**Расчет и конструирование технологического оборудования для мойки, калибровки, сортировки и сепарирования сырья.** Основы расчета и конструирования машин для мойки плодов и овощей. Расчет и конструирование машин для мойки тары. Особенности расчета и конструирования машин и аппаратов для калибровки, сортировки и сепарирования сырья. Плоские и барабанные сита. Расчет параметров оборудования калибровки, сортировки и сепарирования сырья с учетом типа их рабочих органов.

**Расчет и конструирование технологического оборудования, работающего под давлением.** Определение оптимальных размеров цилиндрических сосудов. Определение толщины стенки цилиндрических аппаратов, находящихся под внутренним давлением. Укрепление отверстий в оболочках. Принцип линейного суммирования усталостных повреждений. Срок службы аппаратов в условиях ползучести. Расчет аппаратов на устойчивость. Подбор насосов, расчет конструкции трубопроводов.

**Расчет и конструирование технологического оборудования механической и гидромеханической обработки сырья.** Основы расчета и конструирование рабочих органов молотковых и вальцовых дробилок, резательных устройств, смесителей, тестомесильных машин, центрифуг и сепараторов. Особенности расчета и конструирования оборудования для обработки и смешивания сельскохозяйственного сырья методами давления и вибрации. Устройства виброзащиты.

**Раздел 2. Расчет и проектирование машин аппаратов тепловой обработки, оборудования разделяющего газы и жидкие смеси, фасовки и упаковки сельскохозяйственной продукции**

**Расчет и конструирование технологического оборудования для тепловой обработки сельскохозяйственной продукции.** Основные требования к материалам и конструкциям теплообменных и выпарных аппаратов. Тепловые взаимодействия. Уменьшение тепловых напряжений в конструкциях машин и аппаратов. Закономерности изменения расположения деталей при нагреве, корректировка их формы. Особенности расчета и конструирования хлебопекарных печей, теплообменных и выпарных аппаратов.

**Расчет и конструирование технологического оборудования, работающего под давлением.** Определение оптимальных размеров цилиндрических сосудов. Определение толщины стенки цилиндрических аппаратов, находящихся под внутренним давлением. Укрепление отверстий в оболочках. Принцип линейного суммирования усталостных повреждений. Срок

службы аппаратов в условиях ползучести. Расчет аппаратов на устойчивость. Подбор насосов, расчет конструкции трубопроводов.

**Расчет и конструирование технологического оборудования разделения газовых и жидкостных смесей и их перемешивания.** Требования, предъявляемые к оборудованию разделения, перемешивания газовых и жидкостных смесей. Основные расчеты и методы конструирования оборудования для перемешивания и разделения жидких пищевых продуктов. Расчеты сопряжений роторов центрифуг и сепараторов. Особенности конструкции цилиндроконических роторов центрифуг и сепараторов.

**Расчет и конструирование технологического оборудования для дозирования, фасовки и упаковки сельскохозяйственной продукции.** Требования, предъявляемые к оборудованию для дозирования продуктов. Особенности их расчета конструирования. Требования, предъявляемые к оборудованию для фасовки и упаковки сыпучих, пластичных, жидких и штучных продуктов. Особенности их расчёта и конструирования.

#### 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во часов
1.	<b>Введение. Цель и задачи курса.</b> Цель и задачи курса «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств». Основные положения и научные основы предмета. Роль и место дисциплины в учебном процессе. Мероприятия, обеспечивающие повышение эффективности переработки сельскохозяйственного сырья на стадии проектирования машин и аппаратов: снижение стоимости новых машин на единицу мощности (производительности); повышение единичной мощности при одновременном уменьшении их габаритов; снижение энергопотребления и удельной металлоемкости; обеспечение эксплуатационной надежности, экономичности и безопасности. Общая структура машин и назначение их элементов	1
2.	<b>Методология проектирования машин и аппаратов. Единая система конструкторской документации.</b> Классификация машин и аппаратов перерабатывающих производств по ряду обобщающих признаков: характеру воздействия на обрабатываемый продукт; структуре рабочего цикла; степени механизации и автоматизации; функциональному признаку. Основы методологии проектирования: прогнозирование конструкции машин; основы системного анализа; применение системы автоматизированного проектирования (САПР); принципы оптимального конструирования и др. Этапы проектирования и конструирования машин в соответствии с ГОСТ 15.001-88. Единая система конструкторской документации по стандартам ЕСКД и ЕСТД.	1
3.	<b>Общие принципы конструирования технологического оборудования.</b> Общие правила конструирования машин и аппаратов. Основные требования, предъявляемые к конструированию оборудования: технологичность конструкции; стандартизация; ряды предпочтительных чисел; материалоёмкость и пути облегчение деталей и узлов; способы упрочнения материалов; жесткость конструкции и факторы её определяющие. Компоновка оборудования и её задачи	2
4.	<b>Надежность и работоспособность конструкции оборудования.</b> Основные понятия и термины. Теория надежности и обобщенные объекты: изделие, элемент, система. Основные показатели надежности: работоспособность, исправность, неисправность, отказ, безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. Физика отказов, закон состояний. Использование общих закономерностей теории надежности при создании машин и аппаратов перерабатывающих производств. Основные пути повышения надежности машин и аппаратов перерабатывающих производств. Стандартизация, как сред-	2



	ство управления качеством оборудования. Сертификация оборудования, как средство подтверждения его качества. Метрологическое обеспечение расчета и проектирования оборудования	
5.	<b>Расчет и конструирование технологического оборудования для мойки, калибровки, сортировки и сепарирования сырья.</b> Основы расчета и конструирования машин для мойки плодов и овощей. Расчет и конструирование машин для мойки тары. Особенности расчета и конструирования машин и аппаратов для калибровки, сортировки и сепарирования сырья. Плоские и барабанные сита. Расчет параметров оборудования калибровки, сортировки и сепарирования сырья с учетом типа их рабочих органов	1
6.	<b>Расчет и конструирование технологического оборудования механической и гидромеханической обработки сырья.</b> Основы расчета и конструирование рабочих органов молотковых и вальцовых дробилок, резательных устройств, смесителей, тестомесильных машин, центрифуг и сепараторов. Особенности расчета и конструирования оборудования для обработки и смешивания сельскохозяйственного сырья методами давления и вибрации. Устройства виброзащиты	2
7.	<b>Расчет и конструирование технологического оборудования для тепловой обработки сельскохозяйственной продукции.</b> Основные требования к материалам и конструкциям теплообменных и выпарных аппаратов. Тепловые взаимодействия. Уменьшение тепловых напряжений в конструкциях машин и аппаратов. Закономерности изменения расположения деталей при нагреве, корректировка их формы. Особенности расчета и конструирования хлебопекарных печей, теплообменных и выпарных аппаратов.	1
8.	<b>Расчет и конструирование технологического оборудования, работающего под давлением.</b> Определение оптимальных размеров цилиндрических сосудов. Определение толщины стенки цилиндрических аппаратов, находящихся под внутренним давлением. Укрепление отверстий в оболочках. Принцип линейного суммирования усталостных повреждений. Срок службы аппаратов в условиях ползучести. Расчет аппаратов на устойчивость. Подбор насосов, расчет конструкции трубопроводов	1
9.	<b>Расчет и конструирование технологического оборудования разделения газовых и жидкостных смесей и их перемешивания.</b> Требования, предъявляемые к оборудованию разделения, перемешивания газовых и жидкостных смесей. Основные расчеты и методы конструирования оборудования для перемешивания и разделения жидких пищевых продуктов. Расчеты сопряжений роторов центрифуг и сепараторов. Особенности конструкции цилиндрических роторов центрифуг и сепараторов	2
10.	<b>Расчет и конструирование технологического оборудования для дозирования, фасовки и упаковки сельскохозяйственной продукции.</b> Требования, предъявляемые к оборудованию для дозирования продуктов. Особенности их расчета конструирования. Требования, предъявляемые к оборудованию для фасовки и упаковки сыпучих, пластичных, жидких и штучных продуктов. Особенности их расчёта и конструирования	1
	<b>Итого</b>	<b>14</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
-------	-----------------------------------	--------------

1.	Машины для мойки плодов и овощей. Основы расчета и конструирования. Исследование закономерностей работы	2
2.	Автоклавы. Основы расчета и конструирования. Исследование закономерностей работы	3
3.	Гомогенизаторы. Основы расчета и конструирования. Исследование закономерностей работы	3
4.	Протирочные машины. Основы расчета и конструирования. Исследование закономерностей работы	3
5.	Тестомесы. Основы расчета и конструирования. Исследование закономерностей работы	3
6.	Хлебопекарные печи. Основы расчета и конструирования. Исследование закономерностей работы	3
7.	Центрифуги. Основы расчета и конструирования. Исследование закономерностей работы	3
8.	Сепараторы. Основы расчета и конструирования. Исследование закономерностей работы	3
9.	Тарельчатый дозатор. Основы расчета и конструирования. Исследование закономерностей работы	3
10.	Разливочные автоматы. Основы расчета и конструирования. Исследование закономерностей работы	2
	<b>Итого</b>	<b>28</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	19
<b>Итого</b>	<b>39</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем или вопросов	Количество часов
1.	Особенности конструирования и расчета пневматических сепараторов	4
2.	Особенности конструирования и расчета моечных машин.	4
3.	Особенности расчета и конструирования машин для мойки тары	4
4.	Особенности расчета и конструирования аппаратов, работающих под давлением	5
5.	Особенности расчета и конструирования технологического оборудо-	6

	дования механической и гидромеханической обработки сельскохозяйственной продукции	
6.	Особенности расчета и конструирования технологического оборудования для тепловой обработки сельскохозяйственной продукции	6
7.	Особенности расчета и конструирования технологического оборудования для разделения газовых и жидкостных смесей и их перемешивания	6
8.	Особенности расчета и конструирования технологического оборудования для дозирования, фасовки и упаковки сельскохозяйственной продукции	4
	<b>Итого</b>	<b>39</b>

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

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

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» [Электронный ресурс]: для бакалавров очной и заоч. форм обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» / сост. С.В. Ганенко.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 6 с. Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/211.pdf>.

2. Общий анализ конструкции и постановочный расчет машин и аппаратов перерабатывающих производств [Электронный ресурс]: методические указания для оценки конструктивных особенностей и проведения постановочного расчёта машин и аппаратов перерабатывающих производств по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. М. Л. Гордиевских; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2015.- 28 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/49.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. Мефодьев М. Н. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств [Электронный ресурс] / М.Н. Мефодьев; А.А. Мезенов. Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011.- 109 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230488>.

2. Дворецкий Д. С. Основы проектирования пищевых производств [Электронный ресурс] / Д.С. Дворецкий; С.И. Дворецкий - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013 - 352 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277681>.

**Дополнительная:**

1. Курочкин А. А. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств [Текст] / А. А. Курочкин, В. М. Зимняков ; под ред. А. А. Курочкина. М.: КолосС, 2006.- 320 с.

2. Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий [Текст]: Учебник для вузов / А.С.Гордеев, А.И.Завражнов, А.А.Курочкин и др.; Под ред. А.И.Завражнова. М.: Агроконсалт, 2002.- 492с.

**Периодические издания:**

«Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции», «Пищевая промышленность», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Техника в сельском хозяйстве», «Техника и оборудование для села».

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pdf>.
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.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. Общий анализ конструкции и постановочный расчет машин и аппаратов перерабатывающих производств [Электронный ресурс]: методические указания для оценки конструктивных особенностей и проведения постановочного расчёта машин и аппаратов перерабатывающих производств по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. М. Л. Гордиевских; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2015.- 28 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/49.pdf>

2. Протирочные машины. Основы расчёта и конструирования. Исследование закономерностей работы [Электронный ресурс] : методические указания для бакалавров по дисциплине "Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств" по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : лабораторная работа / сост. М. Л. Гордиевских ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2015. — 11 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/45.pdf>

3. Центрифуги. Основы расчета и конструирования. Исследование закономерностей работы [Электронный ресурс] : методические указания для бакалавров по дисциплине "Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств" по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : лабораторная работа / сост. М. Л. Гордиевских ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2015. — 14 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/40.pdf>

4. Сепаратор. Основы расчёта и конструирования. Исследование закономерностей работы [Электронный ресурс]: методические указания для бакалавров по дисциплине "Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств" по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: лабораторная работа / сост. М. Л. Гордиевских ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2015. — 15 с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/43.pdf>

5. Тестомесы. Основы расчёта и конструирования. Исследование закономерностей работы [Электронный ресурс]: методические указания для бакалавров по дисциплине "Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств" по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: лабораторная работа / сост. М. Л. Гордиевских ; ЧГАА.— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 11 с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/41.pdf>

6. Хлебопекарные печи. Основы расчёта и конструирования. Исследование закономерностей работы [Электронный ресурс]: методические указания для бакалавров по дисциплине "Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств" по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : лабораторная работа / сост. М. Л. Гордиевских ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 22 с.:

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/46.pdf>

7. Тарельчатые дозаторы. Основы расчёта и конструирования. Исследование закономерностей работы [Электронный ресурс] : методические указания для бакалавров по дисциплине "Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств" по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : лабораторная работа / сост. М. Л. Гордиевских ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 12 с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/44.pdf>

8. Разливочные автоматы. Основы расчёта и конструирования. Исследование закономерностей работы [Электронный ресурс]: методические указания для бакалавров по дисциплине "Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств" по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : лабораторная работа / сост. М. Л. Гордиевских ; ЧГАА.— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 13 с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/42.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);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: Kompas.

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

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Учебная лаборатория № 272. Лаборатория пищевых технологий, оснащенная оборудованием для выполнения практических и лабораторных занятий по разделам 1, 2, мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).

2. Аудитория № 001. Оборудование для переработки продукции животноводства оснащенная оборудованием для обработки молока и переработки мяса, комплектом плакатов.

3. Аудитория № 002. Оборудование для переработки продукции растениеводства оснащенная оборудованием для обработки и переработки зерна и плодоовощного сырья, комплектом плакатов.

4. Аудитория №149. Компьютерный класс, оснащенный комплектом компьютеров и мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).

**Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

1. Мельница лабораторная ЛМЦ-1.
2. Электрошкаф СЭШ-3М.
3. Рассев РЛ-1.
4. Пурка ПХ-2 с весами
5. Тестомесилка ЕТК
6. Комплект хлебопекарный КОХЛ.
5. Прибор для определения объема хлеба ОХЛ.
6. Машина овощерезательная-протирочная МПР-350.
7. Рефрактометр ИРФ.
8. Фотоколориметр КФК-3-01.
9. Мясорубка KENWOODMG 510.
10. Центрифуга лабораторная. Универ ЦЛУ-1 «Орбита».
11. Холодильник Свяга 410-1.
12. Триер.
13. Вальцовый станок.
14. Рассев.
15. Рушильно-вальцевая установка.
16. Станок шелушильно-сортировочный.
17. Молотковая дробилка.
18. Пресс шнековый.
19. Жаровня.
20. Картофелечистка.
21. Машина овощерезательно-протирочная.
22. Сепаратор-сливкоотделитель.
23. Волчок.
24. Фаршемешалка.
25. Куттер.
26. Шприц для наполнения колбасных оболочек.
27. Варочный котел.
28. Котел пароварочный.
29. Термокамера.
30. Шпигорезка.
31. Центрифуга.
32. Автоклав.
33. Закаточная машина.

**12. Инновационные формы образовательных технологий**

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Деловые или ролевые игры	-	+	-
Анализ конкретных ситуаций	+	-	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**Б1.В.ДВ.06.01 Основы расчета и конструирования машин и аппаратов  
перерабатывающих производств**

Направление подготовки **35.03.06** **Агроинженерия**

Профиль **Технологическое оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

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

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.....	17
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	17
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....	19
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	19
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	22
4.1.2. Тестирование.....	21
4.1.3. Деловые или ролевые игры.....	25
4.1.4. Анализ конкретных ситуаций.....	27
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации...	28
4.2.1. Экзамен.....	28



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

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ПК-7 готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	Обучающийся должен знать: основные методы расчета машин и аппаратов перерабатывающих производств; основы проектирования машин и аппаратов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции; особенности расчета и конструирования отдельных деталей и узлов в зависимости от их функционального назначения - Б1.В.ДВ.06.01-3.1	Обучающийся должен уметь: рассчитывать машины и аппараты перерабатывающих производств; проектировать машины, аппараты отдельных и деталей и узлов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции - Б1.В.ДВ.06.01-У.1	Обучающийся должен владеть: навыками использования типовых методик проектирования и расчета машин, аппаратов, деталей и узлов оборудования перерабатывающих производств - Б1.В.ДВ.06.01-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.ДВ.06.01-3.1	Обучающийся не знает: основные методы расчета машин и аппаратов перерабатывающих производств; основы проектирования машин и аппаратов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции; особенности расчета и конструирования отдельных деталей и узлов в зависимости от их функцио-	Обучающийся слабо знает: основные методы расчета машин и аппаратов перерабатывающих производств; основы проектирования машин и аппаратов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции; особенности расчета и конструирования отдельных деталей и узлов в зависимости от их функцио-	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает: основные методы расчета машин и аппаратов перерабатывающих производств; основы проектирования машин и аппаратов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции; особенности расчета и конструирования отдельных деталей и узлов в зависимости от их функцио-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает: основные методы расчета машин и аппаратов перерабатывающих производств; основы проектирования машин и аппаратов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции; особенности расчета и конструирования отдельных деталей и узлов в зависимости от их функцио-

	нального назначения	нального назначения	нального назначения	назначения
Б1.В.ДВ.06.0 1-У.1	Обучающийся умеет: рассчитывать машины и аппараты перерабатывающих производств; проектировать машины, аппараты отдельных и деталей и узлов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо умеет: рассчитывать машины и аппараты перерабатывающих производств; проектировать машины, аппараты отдельных и деталей и узлов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями: рассчитывать машины и аппараты перерабатывающих производств; проектировать машины, аппараты отдельных и деталей и узлов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции	Обучающийся умеет: рассчитывать машины и аппараты перерабатывающих производств; проектировать машины, аппараты отдельных и деталей и узлов, применяемых при переработке различных видов сельскохозяйственной продукции
Б1.В.ДВ.06.0 1-Н.1	Обучающийся не владеет: навыками использования типовых методик проектирования и расчета машин, аппаратов, деталей и узлов оборудования перерабатывающих производств	Обучающийся слабо владеет: навыками использования типовых методик проектирования и расчета машин, аппаратов, деталей и узлов оборудования перерабатывающих производств	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет: навыками использования типовых методик проектирования и расчета машин, аппаратов, деталей и узлов оборудования перерабатывающих производств	Обучающийся свободно владеет: навыками использования типовых методик проектирования и расчета машин, аппаратов, деталей и узлов оборудования перерабатывающих производств

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

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

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств» [Электронный ресурс]: для бакалавров очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» / сост. С.В. Ганенко.; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 6 с. Доступ из локальной сети <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/211.pdf>.

2. Общий анализ конструкции и постановочный расчет машин и аппаратов перерабатывающих производств [Электронный ресурс]: методические указания для оценки конструктивных особенностей и проведения постановочного расчёта машин и аппаратов перерабатывающих производств по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / сост. М. Л. Гордиевских; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2015.- 28 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/kpsxp/49.pdf>

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций по дисциплине «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств», приведены 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. Отчёт по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"><li>- изложение материала логично, грамотно;</li><li>- свободное владение терминологией;</li><li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li><li>- умение в определении понятий и описании закономерностей процессов работы и устройству оборудования;</li><li>- умение решать инженерные задачи и проводить исследования конструкции машин и аппаратов;</li><li>- способность решать инженерные задачи.</li></ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"><li>- изложение материала логично, грамотно;</li><li>- свободное владение терминологией;</li><li>- осознанное применение теоретических знаний при описании закономерностей процессов работы и устройства оборудования, решения конкретных инженерных задач, определения оптимальных технологических режимов работы оборудования, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li></ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li><li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания закономерностей процессов работы и устройства оборудования, решения конкретных инженерных задач;</li><li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li><li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li></ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и при описании закономерностей процессов</li></ul>

	<p>работы и устройства оборудования, искажен их смысл, не решены инженерные задачи;</p> <p>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</p>
--	---

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение правильно описывать закономерности процессов работы и устройства оборудования;</li> <li>- умение проводить исследования конструкции машин и аппаратов;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании закономерностей процессов работы и устройства оборудования, искажен их смысл, не решены инженерные задачи;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 4.1.2. 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.

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

#### Тестовые задания

*1. Как классифицируются моечные машины в зависимости от характера протекания процесса мойки?*

1. непрерывно действующие;
2. периодически действующие;
3. дезинфицирующие;
4. смачивающие.

**2. Какие из поверхностно-активных веществ, входящих в состав моющих растворов, предотвращают коррозию металлов?**

1. эмульгирующие жиры;
2. омыляющие жирные кислоты - едкая щелочь;
3. жидкое стекло;
4. тринатрийфосфаты.

**3. Каким методом (при оптимальной температуре) можно повысить интенсивность воздействия моющих растворов?**

1. турбулизации;
2. нейтрализации;
3. барботирования;
4. фильтрования.

**4. Какие из моечных машин не применяются для мойки тары?**

1. моечно-шарочные;
2. лопастные;
3. однорядные;
4. многорядные.

**5. Из каких основных узлов состоит линейная моечная машина?**

1. ванна;
2. транспортное полотно;
3. душевое устройство;
4. привод;

**6. Назовите способы очистки пищевого сырья?**

1. лучевой;
2. термический;
3. механический;
4. химический.

**7. Мощность, необходимая для привода центробежного насоса в моющей машине, зависит от:**

1. расхода жидкости;
2. глубины ванны;
3. напора жидкости у насоса;
4. КПД насоса.

**8. Мощность, необходимая для привода основного транспортера моющей машины, зависит от:**

1. диаметра барботёра;
2. тягового усиля транспортера;
3. КПД передаточных механизмов;
4. скорости транспортера.

**9. Какие параметры конструкции моечной машины влияют на её производительность?**

1. ширина рабочей части транспортера;
2. время отмочки сырья;
3. глубина ванны;
4. скорость транспортера.

**10. От каких факторов зависит продолжительность стерилизации продукта в автоклаве?**

1. от консистенции сырья;
2. от физических свойств сырья;
3. от материала и размера тары;
4. от температуры пара или воды в автоклаве.

**11. При какой температуре стерилизуются консервы, имеющие повышенную кислотность?**

1.  $80^{\circ}\text{C}$ ;
2.  $100^{\circ}\text{C}$ ;
3.  $110^{\circ}\text{C}$ ;
4.  $120^{\circ}\text{C}$ .

**11. При какой температуре стерилизуются овощные закусочные, рыбные и мясные консервы?**

1.  $90 \dots 100^{\circ}\text{C}$ ;
2.  $100 \dots 110^{\circ}\text{C}$ ;
3.  $110 \dots 120^{\circ}\text{C}$ ;
4.  $120 \dots 130^{\circ}\text{C}$ .

**12. Режим стерилизации в автоклавах условно выражается форму-**

**лой  $\frac{\tau_1 + \tau_2 + \tau_3}{t_{стер}}$ , где  $\tau_3$  является:**

1. временем нагрева банок до температуры стерилизации;
2. временем выгрузки банок из автоклава;
3. временем стерилизации;
4. временем снижения давления в автоклаве

**13. Автоклав состоит из следующих съёмных узлов:**

1. корпуса;
2. днища;
3. крышки;

4. люка для контроля процесса стерилизации;

**14. На крышке автоклава устанавливается:**

1. штуцер для барботера;
2. штуцер для манометра;
3. штуцер для предохранительного клапана;
4. штуцер для пробно-спускного крана.

**15. Продолжительность полного цикла работы автоклава описывается формулой -**

$$\tau = \tau_0 + \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4, \text{ где } \tau_0, \tau_1, \tau_2:$$

1. время загрузки автоклава, повышения температуры, собственно стерилизации;
2. время установки крышки, повышения температуры, собственно стерилизации;
3. время снижения давления в автоклаве, охлаждения банок и их выгрузки;
4. время стерилизации, охлаждения банок, разгрузки автоклава.

**16. Режим стерилизации банок №9 при 120-110° С:**

1. 20-60-20;
2. 20-40-25;
3. 40-140-55;
4. 25-75-30.

**17. Расход теплоты на нагрев автоклава зависит:**

1. от температуры стерилизации;
2. от массы автоклава;
3. от температуры пара;
4. от начальной температуры автоклава.

**18. Общий расход пара за один цикл работы автоклава описывается формулой**

$$D = D_1 + D_2, \text{ где } D_1:$$

1.  $D_1$ - расход пара в первый период нагрева автоклава;
2.  $D_1$ - расход пара в период стерилизации;
3.  $D_1$ - расход пара в период охлаждения автоклава;
4.  $D_1$ - расход пара в период выгрузки продукта из автоклава.

**19. Процесс гомогенизации решает следующие задачи:**

1. измельчения жидких пищевых продуктов;
2. измельчения пюреобразных пищевых продуктов;
3. изменения физико-химических свойств сырья (плотности и вязкости);
4. дезинфекции сырья.

**20. Различают гомогенизаторы следующих видов:**

1. ультразвуковые;
2. клапанные;
3. вибрационные;
4. дисковые.

**21. Основными узлами клапанных гомогенизаторов являются:**

1. являются насос высокого давления;
2. манометрическое устройство; предохранительный клапан
3. предохранительный клапан;
4. гомогенизирующая головка.

**22. Клапанная щель гомогенизирующей головки может быть: гладкий и волнообразный с постоянным или переменным сечением.**

1. гладкий;
2. волнообразный;
3. волнообразный с постоянным сечением;
4. гладкий с переменным сечением.

**23. По типу гомогенизирующей головки гомогенизаторы классифицируются:**

1. одноступенчатые;
2. двухступенчатые;
3. трехступенчатые;
4. многоступенчатые

**24. Двухступенчатая головка гомогенизатора состоит:**

1. из клапана;
2. седла клапана;
3. корпуса;
4. гомогенизирующей щели.

**25. Производительность плунжерного гомогенизатора зависит:**

1. от диаметра и хода плунжера;
2. от материала клапана;
3. от угловой скорости вращения коленчатого вала;
4. от числа плунжеров.

**26. Средний диаметр жировых шариков в диапазоне изменения давления от 2,0 до 20,0 МПа определяется по формуле Н.В. Барановского**

$$d = \frac{3,8 \cdot 10^6}{\sqrt{p}}, \text{ где } p:$$

1. плотность жидкости;
2. размер щели гомогенизатора;
3. ход поршня гомогенизирующей головки;
4. давление гомогенизации.

**27. Протирачная машина предназначена:**

1. для разделения сырья на жидкую с мякотью, и твердую фракции;
2. для выделения только жидкой фракции;
3. для выделения только твердой фракции;
4. для выделения мякоти.

**28. Протирание - это процесс отделения массы плодовоовощного сырья от косточек, семян, кожуры путем продавливания на ситах через отверстия с диаметром:**

1. 0,1...0,3 мм;
2. 0,3-0,5 мм;



3. 0,7...5,0 мм;
- 4.5...10 мм.

**29. Финиширование - это дополнительное, более тонкое измельчение протертой массы путем пропускания через сито с диаметром отверстий менее:**

1. менее 0,1 мм;
2. менее 0,4 мм;
3. менее 1,0 мм;
4. более 5...10 мм.

**30. К недостаткам конструкции протирочных машин можно отнести:**

1. невысокую эксплуатационную надежность;
2. низкое качество готового продукта
3. низкую удельную протирочную способность;
4. низкую производительность.

#### 4.1.3. Деловые или ролевые игры

Деловая игра – это метод имитации принятия решений руководящих работников или специалистов в различных производственных ситуациях, осуществляемый по заданным правилам группой людей или человеком с персональным компьютером в диалоговом режиме, при наличии конфликтных ситуаций или информационной неопределённости. Ролевая игра представляет собой моделирование производственной ситуации, при которой участники действуют в рамках определенных ролей.

Деловая или ролевая игра используются для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание игры и критерии оценки (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Деловая или ролевая игра оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после окончания игры.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение определять сложность поставленной проблемы;</li> <li>- умение определять рациональные пути повышения эффективности эксплуатации технологического оборудования;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения;</li> <li>- способность решать инженерные задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для определения рациональных путей повышения эффективности эксплуатации технологического оборудования, решения конкретных инженерных задач, но содержание и форма суждений имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно;</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для определения рациональных путей повышения эффективности эксплуатации технологического оборудования;</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> </ul>

	- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и определения рациональных путей повышения эффективности эксплуатации технологического оборудования, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты обсуждения; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения; - умение определять рациональные пути повышения эффективности эксплуатации технологического оборудования; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и определении рациональных путей повышения эффективности эксплуатации технологического оборудования, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты обсуждения; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

#### Тематика деловых игр

1. Разработать рациональный проект технологической линии переработки мяса индейки исходя из архитектурных особенностей здания цеха.
2. Определить наиболее оптимальные решения по дополнительной оснастке цеха по переработке мясного сырья современными видами технологического оборудования в зависимости от ассортимента выпускаемой продукции.
3. Из предложенного перечня технологического оборудования выбрать оптимальные варианты технических средств по обеспечению бесперебойной работы цеха выпечки хлебобулочных изделий.

#### Тематика ролевых игр

1. Совместная работа заказчика проекта технологической линии убой и разделки птицы с подрядчиком. Выработка оптимальных решений по монтажу и наладке оборудования технологической линии непосредственно на площади цеха.
2. Перепрофилирование цеха по изготовлению колбасных изделий в цех по производству замороженных мясных полуфабрикатов. Выбор нового технологического оборудования и оснастка старого.

#### 4.1.4. Анализ конкретных ситуаций

Метод основан на анализе конкретной производственной ситуации обучающимися. Анализ конкретных ситуаций используется для оценки качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание

игры и критерии оценки (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Анализ конкретных ситуаций оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после окончания игры.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение определять сложность поставленной проблемы;</li> <li>- умение правильно эксплуатировать оборудование;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения;</li> <li>- способность решать инженерные задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для правильной эксплуатации оборудования, решения конкретных инженерных задач, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно;</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для правильной эксплуатации оборудования;</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и правил эксплуатации оборудования, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты обсуждения;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения;</li> <li>- умение правильно эксплуатировать оборудование;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и правил эксплуатации оборудования, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты обсуждения;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### Тематика анализа конкретной ситуации

1. Исходя из технических и технологических условий цеха по переработке мяса, рассчитать и обосновать целесообразность замены массажёра для мяса GR-1000 таким же, но с производительностью в 2 раза выше.

2. Провести монтажные и пусконаладочные работы на новом технологическом оборудовании: льдогенераторе; инжекторе; эмульсаторе; волчке; куттере.

## **4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Экзамен**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

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

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и инженерная задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

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 аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится 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.

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

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период 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 (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении инженерной задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении инженерной задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении инженерной задачи.

### **Вопросы к экзамену**

1. Структура машин и назначение их элементов. Классификация машин и аппаратов перерабатывающих производств.

2. Этапы проектирования и конструирования машин и аппаратов. Единая система конструкторской документации.
3. Основные методы и принципы конструирования. Задачи и правила конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств.
4. Общие правила конструирования и характеристика их требований.
5. Единая система конструкторской документации. Предпочтительные числа и международные стандарты.
6. Материалоемкость и пути облегчения деталей и узлов конструкции.
7. Надежность и работоспособность машин и аппаратов.
8. Сертификация как средство управления качеством продукции.
9. Метрологическое обеспечение расчета и проектирования оборудования перерабатывающих производств.
10. Использование систем автоматизированного проектирования и их задачи.
11. Основные стадии и операции подготовки растительного сырья к переработке и их характеристика.
12. Классификации просеивающих машин и характеристика особенностей их конструкции.
13. Процесс разделения смесей на плоском сите.
14. Расчет и конструирование плоских сит для разделения смесей по толщине, ширине и форме поперечного сечения частиц.
15. Расчет скорости движения частицы по наклонной плоскости сита.
16. Расчет величины критического ускорения для частицы находящейся на поверхности плоского горизонтального сита.
17. Расчет уравнивания ситовых корпусов по средствам вращающихся балансира.
18. Особенности конструирования и расчета пневматических сепараторов.
19. Классификация и особенности расчета и конструирования триеров.
20. Расчет триера для выделения коротких частиц в смеси материала.
21. Расчет триера для выделения длинных частиц в смеси материала.
22. Особенности конструирования и расчета моечных машин.
23. Расчет и конструирование машин и аппаратов для очистки и мойки плодов и овощей.
24. Расчет и конструирование барабанной моечной машины.
25. Особенности расчета и конструирования машин для мойки тары.
26. Расчет и конструирование бутыломоечной машины.
27. Особенности расчета и конструирования аппаратов, работающих под давлением.
28. Расчет конструирование резервуаров для хранения жидкости.
29. Расчет и конструирование трубопроводов и фланцев.
30. Особенности расчета и конструирования технологического оборудования механической и гидромеханической обработки сельскохозяйственной продукции.
31. Расчет и конструирование свеклорезки.
32. Расчет и конструирование тестомеса.
33. Расчет и конструирование молотковой дробилки.
34. Расчет и конструирование валковой дробилки.
35. Расчет и конструирование макаронного прессы.
36. Расчет и конструирование экструдера.
37. Особенности расчета и конструирования технологического оборудования для тепловой обработки сельскохозяйственной продукции.
38. Расчет и конструирование теплообменных аппаратов.
39. Расчет и конструирование автоклава.
40. Расчет и конструирование хлебопекарной печи.
41. Особенности расчета и конструирования технологического оборудования. Разделение газовых и жидкостных смесей и их перемешивания.

42. Расчет и конструирование электрофилтра.
43. Расчет и конструирование сепараторов.
44. Расчет и конструирование центрифуг.
45. Расчет и конструирование лопастной мешалки.
46. Особенности расчета и конструирования технологического оборудования для дозирования, фасовки и упаковки сельскохозяйственной продукции.
47. Расчет и конструирование тарельчатого дозатора.
48. Расчет и конструирование разливочного автомата.

