

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета ТС в АПК

С.А. Барышников

«18» марта 2019 г.

Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.39 МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**

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

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

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск

2019

OK

Рабочая программа дисциплины «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа 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

Составители – кандидат технических наук, доцент Барышников С.А.;  
кандидат технических наук, Иксанов Ш.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технология и организация технического сервиса»

«01» марта 2019 г. (протокол № 6).

Зав. кафедрой «Технологии и организации технического сервиса»,  
доктор технических наук, доцент



Н.Машрабов

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

«18» марта 2019 г. (протокол № 7).

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



О.И. Халупо

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.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
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	6
4.	Структура и содержание дисциплины	12
4.1.	Содержание дисциплины	12
4.2.	Содержание лекций	16
4.3.	Содержание лабораторных занятий	21
4.4.	Содержание практических занятий	22
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	22
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	23
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	23
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	24
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	24
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	24
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	25
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	27
	Лист регистрации изменений	45

# 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 решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, научно-исследовательский.

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов систему профессиональных знаний, умений и навыков по вопросам организации и технологии монтажа, эксплуатации и ремонта производственного оборудования.

### Задачи дисциплины:

– изучение функций и организационной структуры производственных процессов по монтажу и технической эксплуатации технологического оборудования по переработке сельскохозяйственной продукции;

– основам надежности и ремонта машин и оборудования, основам организации ремонтной службы перерабатывающих предприятий.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 <sub>УК-1</sub> . Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	знания	Обучающийся должен знать: основы организации и технологии монтажа, обслуживания и ремонта технологического оборудования, принципы и организацию производственного процесса ремонта оборудования, современные технологические процессы восстановления деталей - (Б1.О.39-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: разрабатывать технологию монтажа оборудования, применять современные технологии обслуживания оборудования, организовывать работу ремонтной службы перерабатывающего предприятия, проводить расчеты трудоемкости работ, определять состав рабочих и оборудования - (Б1.О.39-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками выполнения эскизов и чертежей деталей, контроля качества продукции технологических процессов, работы с первичной документацией учета работы оборудования и планирования ремонтно-обслуживающих воздействий - (Б1.О.39-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 7 семестре.

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

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>84</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	28
Практические занятия (ПЗ)	28
Лабораторные занятия (ЛЗ)	28
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>96</b>
Контроль	-
<b>Итого</b>	<b>180</b>

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

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			Контактная работа			СР	Контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Монтаж технологического оборудования</b>							
1.1.	Введение. Задачи и структура курса. Особенности эксплуатации технологического оборудования Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса страны, организация обслуживания и ремонта машин и оборудования. Роль и место перерабатывающих производств в повышении эффективности с.-х. производства и сохранении производственной продукции. Роль организации и качества монтажа, обслуживания и ремонта машин и оборудования в повышении эффективности перерабатывающих производств. Цель, задачи и структура дисциплины, связь с другими дисциплинами учебного плана. Блочная система. Терминология. Особенности работы машин и	8	2	-	-	6	x

	оборудования по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции.						
1.2.	Инженерно-организационная подготовка монтажных работ Основные сведения о планировании и финансировании монтажных работ. Проектно-сметная и монтажно-технологическая документация. Производственно-технологическая комплектация объектов оборудованием. Грунты. Виды. Требования к грунтам. Фундаменты. Виды. Требования к фундаментам. Способы установки и крепления машин на фундаментах. Классификация фундаментов для определенного вида оборудования. Подготовка монтажной площадки. Прием оборудования после транспортировки. Хранение оборудования до монтажа.	14	2	-	2	10	x
1.3.	Материально-технические средства монтажа оборудования. Такелажные работы при монтаже оборудования. Выверка оборудования. Тяговые устройства. Канаты и цепи. Выбор тягового устройства. Грузозахватные устройства и приспособления: крюки, грузовые петли, клещевые захваты. Стропы. Грузоподъемные механизмы и машины. Полиспасты, тали, тельферы, лебедки, домкраты. Стационарные поворотные, автомобильные, тракторные, козловые краны. Кран-балки. Погрузчики. Специальные и нестандартные приспособления и оборудование для монтажа оборудования и инженерных коммуникаций. Слесарно-монтажные и измерительные инструменты. Материалы, используемые при монтаже оборудования, металлоконструкций и трубопроводов. Выбор технических средств монтажа. Перевозка оборудования и монтажных кранов на объект. Монтаж мостовых кранов, электротельферов и других транспортирующих устройств для производства монтажных работ. Перемещение оборудования по горизонтальной и наклонной плоскости. Вертикальное перемещение оборудования. Такелажные приспособления для захвата и удержания перемещаемых грузов. Узлы для строповки грузов. Выверка оборудования. Слесарно-монтажные и измерительные инструменты. Технология работ по выверке оборудования.	12	2	-	4	6	x
1.4.	Организация ведения монтажных работ. Методы монтажа оборудования, связанных с ним конструкций и трубопроводов. Общие правила монтажа машин и оборудования. Монтаж рам, редукторов, клиноременных передач, цепных передач, трубопроводов, запорной и регулирующей аппаратуры, санитарных приборов. Порядок сдачи смонтированного оборудования в эксплуатацию. Индивидуальные испытания. Комплексное опробование. Особенности монтажа основных видов оборудования по переработке мяса, молока, плодоовощного сырья,	14	2	-	4	8	x

	<p>масличных семян, оборудования кондитерских, пищевых концентратных, хлебопекарных, крупяных производств, для разлива пищевых жидкостей и др. Изготовление и монтаж металлоконструкций и технологических трубопроводов.</p> <p>Наладка и пуск технологического оборудования. Особенности монтажа холодильных машин</p> <p>Организационно-техническая подготовка к производству пусконаладочных работ. Технология пусконаладочных работ. Индивидуальные испытания. Комплексное опробование оборудования. Испытание оборудования на холостом ходу. Испытание, наладка и опробование оборудования под нагрузкой. Охрана труда при монтаже и наладке оборудования.</p> <p>Монтаж трубопроводов. Классификация. Состав. Виды. Разметка и выполнение измерений. Операции резки, гибки, отбортовки и развальцовки труб и заготовок. Сборка трубопроводов. Испытание и сдача в эксплуатацию.</p> <p>Подготовка систем холодильных машин, продувка, испытание. Заполнение систем холодильной установки хладагентом и хладоносителем. Особенности заполнения аммиаком и фреоном. Характеристика некоторых хладагентов и хладоносителей. Проведение пусконаладочных работ. Особенности проведения пусконаладочных работ холодильных установок, технологического оборудования переработки мяса, молока, технологических линий..</p>						
<b>Раздел 2. Техническая эксплуатация технологического оборудования</b>							
2.1.	<p>Эксплуатационно-техническая оценка надежности оборудования. Способы и методы ремонта</p> <p>Роль и значение диагностики. Основные понятия и определения. Классификация методов, периодичность и содержание диагностики.</p> <p>Причины отказов. Старение машин. Виды отказов. Меры замедления старения. Способы и методы ремонта оборудования. Особенности..</p>	10	1	-	2	7	x
2.2.	<p>Эксплуатация и ремонт теплоизоляционных покрытий</p> <p>Назначение тепловой изоляции. Классификация и виды тепловой изоляции. Требования к материалам.</p> <p>Пароизоляционные материалы. Назначение. Виды.</p> <p>Эксплуатация теплоизоляционных материалов.</p> <p>Технология ремонта теплоизоляционных покрытий.</p>	10	1	-	2	7	x
<b>Раздел 3. Ремонт технологического оборудования</b>							
3.1.	<p>Производственный процесс ремонта оборудования</p> <p>Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема и особенности технологического процесса ремонта оборудования перерабатывающих предприятий. Техническая документация на ремонт машин.</p> <p>Понятие об изнашивании и износе, классификация видов изнашивания. Характеристики и закономерности изнашивания. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания. Другие виды повреждений деталей:</p>	22	2	6	2	12	x

	<p>усталостное разрушение, потеря физико-механических свойств материалов (коррозия, отложения, накипь и др.), их характеристика, причины возникновения, методы и средства предупреждения.</p> <p>Очистка объектов ремонта. Значение и задачи очистки при ремонте машин и оборудования. Виды и характеристики загрязнений. Классификация и характеристика моющих средств.</p> <p>Классификация способов очистки. Особенности технологических процессов и оборудование для очистки деталей от старых лакокрасочных покрытий, накипи и продуктов коррозии, очистки молочного оборудования и машин, работающих с пищевыми продуктами. Дезинфекция и пассивация.</p> <p>Экологически чистые способы очистки оборудования пищевых производств..</p> <p>Разборка машин и агрегатов Последовательность разборки машин и агрегатов. Общие правила разборки. Особенности разборки оборудования пищевых производств. Технологическое оборудование и оснастка. Дефектация деталей. Требования на дефектацию деталей. Способы определения технического состояния деталей. Методы обнаружения скрытых дефектов (трещин, потери упругости, намагниченности и др.). Контроль геометрии корпусных деталей.</p> <p>Комплектование деталей. Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта оборудования.</p> <p>Балансировка деталей и сборочных единиц. Назначение балансировки вращающихся деталей и сборочных единиц. Статическая и динамическая балансировки, области применения.</p> <p>Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. Последовательность и общие правила сборки. Основные требования при сборке подвижных и неподвижных, резьбовых, шлицевых, шпоночных соединений. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Оборудование, смазочные материалы, режимы.</p> <p>Испытание отремонтированного оборудования: режимы, контролируемые параметры.</p> <p>Окраска машин. Значение защиты от коррозии оборудования пищевых производств, ее влияние на качество перерабатываемой продукции. Окрасочные материалы и оборудование.</p> <p>Способы окраски и сушки, их характеристика. Контроль качества окраски.</p>						
3.2.	<p>Классификация способов восстановления сопряжений и их краткая характеристика. Технологические процессы восстановления изношенных деталей. Методы восстановления посадок машин и оборудования. Восстановление посадок регулировкой и перестановкой деталей в другое положение, постановка дополнительных деталей. Восстановление посадок методом ремонтных размеров. Методика расчета ремонтных размеров.</p>	16	2	6	2	6	x



3.3.	<p>Применение электродуговой и газовой сварки для деталей из стали и чугуна. Особенности сварки и пайки деталей из алюминиевых сплавов.</p> <p>Виды сварки. Источники питания сварочной дуги. Сварочные трансформаторы, преобразователи, выпрямители.</p> <p>Особенности сварки деталей из чугуна. Подготовка поверхности при сварке чугуна. Технология сварки.</p> <p>Особенности сварки и пайки деталей из алюминиевых сплавов. Технология пайки. Припой. Флюсы.</p> <p>Восстановление деталей сваркой и наплавкой: ручной, механизированной под флюсом, в среде защитных газов (аргонодуговой, вибродуговой). Сущность и особенности процессов. Оборудование и материалы. Материалы защитных сред, их классификация. Режимы наплавки и их влияние на качество.</p> <p>Достоинства, недостатки и области применения рассматриваемых способов.</p> <p>Восстановление деталей газотермическим напылением. Сущность процесса. Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный, плазменный, области их применения. Пути обеспечения и повышения сцепляемости покрытий с основным металлом. Оборудование и материалы.</p> <p>Контроль качества покрытия.</p>	17	3	6	2	6	x
	<p>Восстановление деталей гальваническими покрытиями и полимерными материалами</p> <p>Сущность и общая схема технологического процесса нанесения электрохимических покрытий.</p> <p>Хромирование, железнение, цинкование: применяемое оборудование, составы электролитов, режимы осаждения покрытий. Ваннный и вневаннный способы нанесения покрытий. Контроль качества покрытий.</p> <p>Охрана окружающей среды.</p> <p>Физико-механические свойства полимерных материалов, применяемых при ремонте деталей.</p> <p>Композиции на основе смол и герметики. Способы и технология нанесения полимерных материалов, их сущность, особенности и области применения.</p> <p>Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин и оборудования</p> <p>Восстановление деталей пластическим деформированием</p> <p>Сущность способа. Деформирование с нагревом и без нагрева детали. Правка, раздача, обжатие, вытяжка, осадка, выдавливание, накатка, раскатка, термопластическая раздача и обжатие, электромеханическая высадка и сглаживание.</p> <p>Простейшие способы ремонта. Заделка трещин фигурными вставками. Ремонт резьбовых соединений постановкой спиральных вставок. Достоинства, недостатки и область применения каждого способа.</p>	15	3	6	2	4	x
<b>Раздел 4. Основы организации эксплуатации и ремонта технологического оборудования</b>							

4.1.	<p>Организационно-технические основы ведения монтажных работ</p> <p>Организация поставки и хранения эксплуатационных материалов, учет их потребления. Выбор организационных форм использования оборудования. Разработка графика загрузки оборудования. Анализ эффективности использования оборудования, мероприятия по ее повышению.</p> <p>Основа организации и технологии эксплуатации оборудования перерабатывающих производств</p> <p>Система технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, ее основные элементы и их характеристики. Приемка и обкатка машин и оборудования. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств. Содержание и технология технического обслуживания. Особенности технического обслуживания основных машин и оборудования по переработке продукции животноводства и растениеводства: для очистки, измельчения и сортирования продукции; смешивания и перемешивания сырья и материалов; тепловой обработки; транспортных устройств и трубопроводов; фасовки и упаковки продукции и др.</p> <p>Организационные формы технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств.</p>	10	2		2	6	x
4.2.	<p>Организационно-технические основы ведения монтажных работ</p> <p>Организация поставки и хранения эксплуатационных материалов, учет их потребления. Выбор организационных форм использования оборудования. Разработка графика загрузки оборудования. Анализ эффективности использования оборудования, мероприятия по ее повышению.</p> <p>Хранение комплектующих изделий в предэксплуатационный период и действующего оборудования в межсезонный период.</p> <p>Периодический технический осмотр машин и оборудования, порядок их списания, ведение технической документации.</p> <p>Основа организации и технологии эксплуатации оборудования перерабатывающих производств</p> <p>Система технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, ее основные элементы и их характеристики. Приемка и обкатка машин и оборудования. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств. Содержание и технология технического обслуживания. Особенности технического обслуживания основных машин и оборудования по переработке продукции животноводства и растениеводства: для очистки, измельчения и сортирования продукции; смешивания и перемешивания сырья и материалов; тепловой обработки; транспортных устройств и трубопроводов; фасовки и упаковки продукции и др.</p> <p>Организационные формы технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств.</p>	10	2	-	2	6	x

	обслуживания оборудования перерабатывающих производств						
4.3.	<p>Методика выбора рациональной технологии восстановления деталей</p> <p>Особенности обработки восстанавливаемых деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков, особенности структуры и свойств изношенных поверхностей, а также покрытий после наплавки, гальванического наращивания и др. Выбор и создание установочных баз. Особенности выбора режущего инструмента, режимов обработки.</p> <p>Особенности применения различных видов механической обработки</p> <p>Характеристика труднообрабатываемых поверхностей.</p> <p>Характеристики режущего инструмента.</p> <p>Электроабразивная обработка. Электроконтактная обработка. Электрохимическая обработка.</p> <p>Сущность способов. Достоинства и недостатки.</p> <p>Область применения.</p>	10	2	-	2	6	x
4.4.	<p>Материально-техническое снабжение ремонтно-обслуживающих работ.</p> <p>Планирование затрат на обслуживание и ремонт оборудования. Материально-техническое снабжение ремонтно-обслуживающих работ. Себестоимость ремонта оборудования, пути ее снижения. Анализ производственной деятельности ремонтной службы предприятия. Учет и отчетность.</p> <p>Управление качеством ремонта оборудования. Охрана труда при ремонтно-обслуживающих работах.</p> <p>Восстановление типовых деталей и сборочных единиц оборудования перерабатывающих производств</p> <p>Классификация быстроизнашиваемых деталей, их характерные дефекты и способы устранения.</p> <p>Особенности восстановления и упрочнения деталей режущего инструмента и др. рабочих органов оборудования; корпусных деталей и рамных конструкций; валов, валков и валиков; веретен и зубчатых колес; коленчатых валов и шатунов компрессоров; деталей насосов, вентиляторов, сепараторов, дозаторов, транспортеров, реакторов и др.</p> <p>Применяемое оборудование, материалы, режимы.</p> <p>Требования к восстановленным деталям.</p> <p>Ремонт сборочных единиц оборудования для измельчения, сортирования и обработки материалов давлением; для осаждения, фильтрования, перемешивания и смешивания материалов; для фасовки, разлива и упаковки; теплообменных аппаратов; насосов, компрессоров; трубопроводов, теплоизоляции и пароизоляции помещений (камер) и др..</p>	12	2	4	-	6	x
	Контроль	-	x	x	x	x	-
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>96</b>	<b>-</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### **Раздел 1. Монтаж технологического оборудования**

##### **Введение. Задачи и структура курса. Особенности эксплуатации технологического оборудования**

Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса страны, организация обслуживания и ремонта машин и оборудования. Роль и место перерабатывающих производств в повышении эффективности с.-х. производства и сохранении производственной продукции. Роль организации и качества монтажа, обслуживания и ремонта машин и оборудования в повышении эффективности перерабатывающих производств.

Цель, задачи и структура дисциплины, связь с другими дисциплинами учебного плана. Блочная система. Терминология. Особенности работы машин и оборудования по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции

##### **Инженерно-организационная подготовка монтажных работ**

Основные сведения о планировании и финансировании монтажных работ. Проектно-сметная и монтажно-технологическая документация. Производственно-технологическая комплектация объектов оборудованием.

Грунты. Виды. Требования к грунтам. Фундаменты. Виды. Требования к фундаментам. Способы установки и крепления машин на фундаментах. Классификация фундаментов для определенного вида оборудования.

Подготовка монтажной площадки. Прием оборудования после транспортировки. Хранение оборудования до монтажа.

##### **Материально-технические средства монтажа оборудования. Такелажные работы при монтаже оборудования. Выверка оборудования**

Тяговые устройства. Канаты и цепи. Выбор тягового устройства. Грузозахватные устройства и приспособления: крюки, грузовые петли, клещевые захваты. Стропы.

Грузоподъемные механизмы и машины. Полиспасты, тали, тельферы, лебедки, домкраты. Стационарные поворотные, автомобильные, тракторные, козловые краны. Кран-балки. Погрузчики.

Специальные, в том числе и нестандартные приспособления и оборудование для монтажа оборудования и инженерных коммуникаций. Слесарно-монтажные и измерительные инструменты.

Материалы, используемые при монтаже оборудования, металлоконструкций и трубопроводов.

Выбор материально-технических средств монтажа.

Перевозка оборудования и монтажных кранов на объект. Монтаж мостовых кранов, электротельферов и других транспортирующих устройств для производства монтажных работ.

Горизонтальное перемещение оборудования. Перемещение оборудования по наклонной плоскости. Вертикальное перемещение оборудования (подъем груза). Такелажные приспособления для захвата и удержания перемещаемых грузов. Узлы для строповки грузов.

Выверка оборудования. Слесарно-монтажные и измерительные инструменты. Технология проведения работ по выверке оборудования.

##### **Организация ведения монтажных работ**

Методы монтажа оборудования, связанных с ним конструкций и трубопроводов.

Общие правила монтажа машин и оборудования. Монтаж рам, редукторов, клиноременных передач, цепных передач, трубопроводов, запорной и регулирующей

аппаратуры, санитарных приборов. Порядок сдачи смонтированного оборудования в эксплуатацию. Индивидуальные испытания. Комплексное опробование. Особенности монтажа основных видов оборудования по переработке мяса, молока, плодоовощного сырья, масличных семян, оборудования кондитерских, пищевых концентратных, хлебопекарных, крупяных производств, для разлива пищевых жидкостей и др. Изготовление и монтаж металлоконструкций и технологических трубопроводов.

Наладка и пуск технологического оборудования. Особенности монтажа холодильных машин. Организационно-техническая подготовка к производству пусконаладочных работ. Технология пусконаладочных работ. Индивидуальные испытания. Комплексное опробование оборудования. Испытание оборудования на холостом ходу. Испытание, наладка и опробование оборудования под нагрузкой. Охрана труда при монтаже и наладке оборудования.

Монтаж трубопроводов. Классификация. Состав. Виды. Разметка и выполнение измерений. Операции резки, гибки, отбортовки и развальцовки труб и заготовок. Сборка трубопроводов. Испытание и сдача в эксплуатацию.

Подготовка систем холодильных машин, продувка, испытание. Заполнение систем холодильной установки хладагентом и хладоносителем. Особенности заполнения аммиаком и фреоном. Характеристика некоторых хладагентов и хладоносителей. Проведение пусконаладочных работ. Особенности проведения пусконаладочных работ холодильных установок, технологического оборудования переработки мяса, молока, технологических линий.

## **Раздел 2 Техническая эксплуатация технологического оборудования** **Эксплуатационно-техническая оценка надежности оборудования. Способы и методы ремонта**

Роль и значение диагностики. Основные понятия и определения. Классификация методов, периодичность и содержание диагностики.

Причины отказов. Старение машин. Виды отказов. Меры замедления старения. Способы и методы ремонта оборудования и их особенности.

### **Эксплуатация и ремонт теплоизоляционных покрытий**

Назначение тепловой изоляции. Классификация и виды тепловой изоляции. Требования к материалам. Пароизоляционные материалы. Назначение. Виды. Эксплуатация теплоизоляционных материалов. Технология ремонта теплоизоляционных покрытий.

## **Раздел 3. Ремонт технологического оборудования** **Производственный процесс ремонта оборудования**

Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема и особенности технологического процесса ремонта оборудования перерабатывающих предприятий. Техническая документация на ремонт машин.

Понятие об изнашивании и износе, классификация видов изнашивания. Характеристики и закономерности изнашивания. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания. Другие виды повреждений деталей: усталостное разрушение, потеря физико-механических свойств материалов (коррозия, отложения, накипь и др.), их характеристика, причины возникновения, методы и средства предупреждения.

Очистка объектов ремонта. Значение и задачи очистки при ремонте машин и оборудования. Виды и характеристики загрязнений. Классификация и характеристика моющих средств. Классификация способов очистки. Особенности технологических процессов и оборудование для очистки деталей от старых лакокрасочных покрытий, накипи и продуктов коррозии, очистки молочного оборудования и машин, работающих с пищевыми продуктами.

Дезинфекция и пассивация. Экологически чистые способы очистки оборудования пищевых производств..

Разборка машин и агрегатов Последовательность разборки машин и агрегатов. Общие правила разборки. Особенности разборки оборудования пищевых производств. Технологическое оборудование и оснастка.

Дефектация деталей. Требования на дефектацию деталей. Способы определения технического состояния деталей. Методы обнаружения скрытых дефектов (трещин, потери упругости, намагниченности и др.). Контроль пространственной геометрии корпусных деталей.

Комплектование деталей. Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта оборудования.

Балансировка деталей и сборочных единиц. Назначение балансировки вращающихся деталей и сборочных единиц. Статическая и динамическая балансировки, области применения.

Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. Последовательность и общие правила сборки. Основные требования при сборке подвижных и неподвижных цилиндрических, резьбовых, шлицевых, шпоночных и конусных соединений. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Оборудование, смазочные материалы, режимы.

Испытание отремонтированного оборудования: назначение, режимы, контролируемые параметры.

Окраска машин. Значение защиты от коррозии оборудования пищевых производств, ее влияние на качество перерабатываемой продукции. Окрасочные материалы и оборудование. Подготовка поверхности к окраске. Способы окраски и сушки, их характеристика. Контроль качества окраски.

#### **Классификация способов восстановления сопряжений**

Технологические процессы восстановления изношенных деталей. Классификация способов восстановления деталей оборудования, их краткая характеристика.

Методы восстановления посадок при ремонте машин и оборудования. Восстановление посадок регулировкой и перестановкой деталей в другое положение, постановка дополнительных деталей. Восстановление посадок методом ремонтных размеров. Методика расчета ремонтных размеров.

**Применение электродуговой и газовой сварки для деталей из стали и чугуна.** Особенности сварки и пайки деталей из алюминиевых сплавов. Виды сварки. Источники питания сварочной дуги. Сварочные трансформаторы, преобразователи, выпрямители.

Особенности сварки деталей из чугуна. Подготовка поверхности при сварке чугуна. Технология сварки.

Особенности сварки и пайки деталей из алюминиевых сплавов. Технология пайки. Припой. Флюсы..

Восстановление деталей сваркой и наплавкой: ручной, механизированной под флюсом, в среде защитных газов, в т.ч. и аргонодуговой, вибродуговой. Сущность и особенности процессов. Оборудование и материалы. Материалы защитных сред, их классификация. Режимы наплавки и их влияние на качество.

Достоинства, недостатки и области применения рассматриваемых способов.

Восстановление деталей газотермическим напылением. Сущность процесса. Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный, плазменный, области их применения. Пути обеспечения и повышения сцепляемости покрытий с основным металлом. Оборудование и материалы. Контроль качества покрытия.

**Восстановление деталей гальваническими покрытиями и полимерными материалами.**

Сущность процессов. Общая схема технологического процесса нанесения электрохимических покрытий. Хромирование, железнение, цинкование: применяемое

оборудование, составы электролитов, режимы осаждения покрытий. Ваннный и вневанный способы нанесения покрытий. Контроль качества покрытий. Охрана окружающей среды.

Физико-механические свойства полимерных материалов, применяемых при ремонте деталей. Композиции на основе смол и герметики. Способы и технология нанесения полимерных материалов, их сущность, особенности и области применения. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин и оборудования.

Восстановление деталей пластическим деформированием. Сущность способа. Деформирование с нагревом и без нагрева детали. Правка, раздача, обжатие, вытяжка, осадка, выдавливание, накатка, раскатка, термопластическая раздача и обжатие, электромеханическая высадка и сглаживание.

Простейшие способы ремонта. Заделка трещин фигурными вставками. Ремонт резьбовых соединений постановкой спиральных вставок. Достоинства, недостатки и область применения каждого способа.

#### **Раздел 4. Основы организации эксплуатации и ремонта технологического оборудования**

##### **Организационно-технические основы ведения монтажных работ**

Организация поставки и хранения эксплуатационных материалов, учет их потребления. Выбор организационных форм использования оборудования. Разработка графика загрузки оборудования. Анализ эффективности использования оборудования, мероприятия по ее повышению.

Хранение комплектующих изделий в предэксплуатационный период и действующего оборудования в межсезонный период. Периодический технический осмотр машин и оборудования, порядок их списания, ведение технической документации.

Основы организации и технологии эксплуатации оборудования перерабатывающих производств

Система технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, ее основные элементы и их характеристики. Приемка и обкатка машин и оборудования. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств. Содержание и технология технического обслуживания. Особенности технического обслуживания основных машин и оборудования по переработке продукции животноводства и растениеводства: для очистки, измельчения и сортирования продукции; смешивания и перемешивания сырья и материалов; тепловой обработки; транспортных устройств и трубопроводов; фасовки и упаковки продукции и др.

Организационные формы технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств..

##### **Организационно-технические основы ведения монтажных работ**

Организация поставки и хранения эксплуатационных материалов, учет их потребления. Выбор организационных форм использования оборудования. Разработка графика загрузки оборудования. Анализ эффективности использования оборудования, мероприятия по ее повышению.

Хранение комплектующих изделий в предэксплуатационный период и действующего оборудования в межсезонный период.

Периодический технический осмотр машин и оборудования, порядок их списания, ведение технической документации.

Основы организации и технологии эксплуатации оборудования перерабатывающих производств

Система технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, ее основные элементы и их характеристики. Приемка и обкатка машин и оборудования. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств.

Содержание и технология технического обслуживания. Особенности технического обслуживания основных машин и оборудования по переработке продукции животноводства и растениеводства: для очистки, измельчения и сортирования продукции; смешивания и перемешивания сырья и материалов; тепловой обработки; транспортных устройств и трубопроводов; фасовки и упаковки продукции и др.

Организационные формы технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств.

#### **Методика выбора рациональной технологии восстановления деталей**

Особенности обработки восстанавливаемых деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков, особенности структуры и свойств изношенных поверхностей, а также покрытий после наплавки, гальванического наращивания и др. Выбор и создание установочных баз. Особенности выбора режущего инструмента, режимов обработки.

Особенности применения различных видов механической обработки

Характеристика труднообрабатываемых поверхностей. Характеристики режущего инструмента. Электроабразивная обработка. Электроконтактная обработка. Электрохимическая обработка. Сущность способов. Достоинства и недостатки. Область применения.

#### **Материально-техническое снабжение ремонтно-обслуживающих работ**

Планирование затрат на обслуживание и ремонт оборудования. Материально-техническое снабжение ремонтно-обслуживающих работ. Себестоимость ремонта оборудования, пути ее снижения. Анализ производственной деятельности ремонтной службы предприятия. Учет и отчетность.

Управление качеством ремонта оборудования. Охрана труда при ремонтно-обслуживающих работах.

Восстановление типовых деталей и сборочных единиц оборудования перерабатывающих производств

Классификация быстроизнашиваемых деталей, их характерные дефекты и способы устранения. Особенности восстановления и упрочнения деталей режущего инструмента и др. рабочих органов оборудования; корпусных деталей и рамных конструкций; валов, валков и валиков; веретен и зубчатых колес; коленчатых валов и шатунов компрессоров; деталей насосов, вентиляторов, сепараторов, дозаторов, транспортеров, реакторов и др. Применяемое оборудование, материалы, режимы. Требования к восстановленным деталям.

Ремонт сборочных единиц оборудования для измельчения, сортирования и обработки материалов давлением; для осаждения, фильтрования, перемешивания и смешивания материалов; для фасовки, разлива и упаковки; теплообменных аппаратов; насосов, компрессоров; трубопроводов, теплоизоляции и пароизоляции помещений (камер) и др.

## **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов
1.	Введение. Задачи и структура курса. Особенности эксплуатации технологического оборудования Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса страны, организация обслуживания и ремонта машин и оборудования. Роль и место перерабатывающих производств в повышении эффективности с.-х. производства и сохранении производственной продукции. Роль организации и качества монтажа, обслуживания и ремонта машин и оборудования в повышении эффективности	1



	<p>перерабатывающих производств.</p> <p>Цель, задачи и структура дисциплины, связь с другими дисциплинами учебного плана. Блочная система. Терминология. Особенности работы машин и оборудования по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции.</p>	
2.	<p>Инженерно-организационная подготовка монтажных работ</p> <p>Основные сведения о планировании и финансировании монтажных работ. Проектно-сметная и монтажно-технологическая документация. Производственно-технологическая комплектация объектов оборудованием.</p> <p>Грунты. Виды. Требования к грунтам. Фундаменты. Виды. Требования к фундаментам. Способы установки и крепления машин на фундаментах. Классификация фундаментов для определенного вида оборудования. Подготовка монтажной площадки. Прием оборудования после транспортировки.</p>	1
3.	<p>Материально-технические средства монтажа оборудования. Такелажные работы при монтаже оборудования. Выверка оборудования. Тяговые устройства. Канаты и цепи. Выбор тягового устройства. Грузозахватные устройства и приспособления: крюки, грузовые петли, клещевые захваты. Стропы.</p> <p>Грузоподъемные механизмы и машины. Полиспасты, тали, тельферы, лебедки, домкраты. Стационарные поворотные, автомобильные, тракторные, козловые краны. Кран-балки. Погрузчики.</p> <p>Специальные и нестандартные приспособления и оборудование для монтажа оборудования и инженерных коммуникаций. Слесарно-монтажные и измерительные инструменты.</p> <p>Материалы, используемые при монтаже оборудования, металлоконструкций и трубопроводов.</p> <p>Выбор технических средств монтажа. Перевозка оборудования и монтажных кранов на объект. Монтаж мостовых кранов, электротельферов и других транспортирующих устройств для производства монтажных работ. Перемещение оборудования по горизонтальной и наклонной плоскости. Вертикальное перемещение оборудования. Такелажные приспособления для захвата и удержания перемещаемых грузов. Узлы для строповки грузов. Выверка оборудования. Слесарно-монтажные и измерительные инструменты. Технология работ по выверке оборудования.</p>	2
4.	<p>Организация ведения монтажных работ.</p> <p>Методы монтажа оборудования, связанных с ним конструкций и трубопроводов. Общие правила монтажа машин и оборудования. Монтаж рам, редукторов, клиноремennых передач, цепных передач, трубопроводов, запорной и регулирующей аппаратуры, санитарных приборов. Порядок сдачи смонтированного оборудования в эксплуатацию. Индивидуальные испытания. Комплексное опробование. Особенности монтажа основных видов оборудования по переработке мяса, молока, плодоовощного сырья, масличных семян, оборудования кондитерских, пищекопцентратных, хлебопекарных, крупяных производств, для разлива пищевых жидкостей и др. Изготовление и монтаж металлоконструкций и технологических трубопроводов.</p> <p>Наладка и пуск технологического оборудования. Особенности монтажа холодильных машин</p>	1

5.	<p>Организационно-техническая подготовка к производству пусконаладочных работ. Технология пусконаладочных работ. Индивидуальные испытания. Комплексное опробование оборудования. Испытание оборудования на холостом ходу. Испытание, наладка и опробование оборудования под нагрузкой. Охрана труда при монтаже и наладке оборудования.</p> <p>Монтаж трубопроводов. Классификация. Состав. Виды. Разметка и выполнение измерений. Операции резки, гибки, отбортовки и развальцовки труб и заготовок. Сборка трубопроводов. Испытание и сдача в эксплуатацию.</p> <p>Подготовка систем холодильных машин, продувка, испытание. Заполнение систем холодильной установки хладагентом и хладоносителем. Особенности заполнения аммиаком и фреоном. Характеристика некоторых хладагентов и хладоносителей. Проведение пусконаладочных работ. Особенности проведения пусконаладочных работ холодильных установок, технологического оборудования переработки мяса, молока, технологических линий..</p>	2
6.	<p>Эксплуатационно-техническая оценка надежности оборудования. Способы и методы ремонта. Роль и значение диагностики. Основные понятия и определения. Классификация методов, периодичность и содержание диагностики.</p> <p>Причины отказов. Старение машин. Виды отказов. Меры замедления старения. Способы и методы ремонта оборудования. Особенности..</p>	1
7.	<p>Эксплуатация и ремонт теплоизоляционных покрытий</p> <p>Назначение тепловой изоляции. Классификация и виды тепловой изоляции. Требования к материалам.</p> <p>Пароизоляционные материалы. Назначение. Виды. Эксплуатация теплоизоляционных материалов. Технология ремонта теплоизоляционных покрытий.</p>	1
8.	<p>Производственный процесс ремонта оборудования</p> <p>Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема и особенности технологического процесса ремонта оборудования перерабатывающих предприятий. Техническая документация на ремонт машин.</p> <p>Понятие об изнашивании и износе, классификация видов изнашивания. Характеристики и закономерности изнашивания. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания. Другие виды повреждений деталей: усталостное разрушение, потеря физико-механических свойств материалов (коррозия, отложения, накипь и др.), их характеристика, причины возникновения, методы и средства предупреждения.</p> <p>Очистка объектов ремонта. Значение и задачи очистки при ремонте машин и оборудования. Виды и характеристики загрязнений. Классификация и характеристика моющих средств.</p> <p>Классификация способов очистки. Особенности технологических процессов и оборудование для очистки деталей от старых лакокрасочных покрытий, накипи и продуктов коррозии, очистки молочного оборудования и машин, работающих с пищевыми продуктами. Дезинфекция и пассивация. Экологически чистые способы очистки оборудования пищевых производств.</p>	2

9.	<p>Разборка машин и агрегатов Последовательность разборки машин и агрегатов. Общие правила разборки. Особенности разборки оборудования пищевых производств. Технологическое оборудование и оснастка.</p> <p>Дефектация деталей. Требования на дефектацию деталей. Способы определения технического состояния деталей. Методы обнаружения скрытых дефектов (трещин, потери упругости, намагниченности и др.). Контроль геометрии корпусных деталей.</p> <p>Комплектование деталей. Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта оборудования.</p> <p>Балансировка деталей и сборочных единиц. Назначение балансировки вращающихся деталей и сборочных единиц. Статическая и динамическая балансировки, области применения.</p>	2
10.	<p>Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. Последовательность и общие правила сборки. Основные требования при сборке подвижных и неподвижных, резьбовых, шлицевых, шпоночных соединений. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Оборудование, смазочные материалы, режимы.</p> <p>Испытание отремонтированного оборудования: режимы, контролируемые параметры.</p> <p>Окраска машин. Значение защиты от коррозии оборудования пищевых производств, ее влияние на качество перерабатываемой продукции. Окрасочные материалы и оборудование.</p> <p>Способы окраски и сушки, их характеристика. Контроль качества окраски.</p>	2
11.	<p>Классификация способов восстановления сопряжений и их краткая характеристика. Технологические процессы восстановления изношенных деталей. Методы восстановления посадок машин и оборудования. Восстановление посадок регулировкой и перестановкой деталей в другое положение, постановка дополнительных деталей. Восстановление посадок методом ремонтных размеров. Методика расчета ремонтных размеров.</p>	1
12.	<p>Применение электродуговой и газовой сварки для деталей из стали и чугуна. Особенности сварки и пайки деталей из алюминиевых сплавов.</p> <p>Виды сварки. Источники питания сварочной дуги. Сварочные трансформаторы, преобразователи, выпрямители.</p> <p>Особенности сварки деталей из чугуна. Подготовка поверхности при сварке чугуна. Технология сварки.</p> <p>Особенности сварки и пайки деталей из алюминиевых сплавов. Технология пайки. Припой. Флюсы.</p>	1
13.	<p>Восстановление деталей сваркой и наплавкой: ручной, механизированной под флюсом, в среде защитных газов (аргонодуговой, вбродуговой). Сущность и особенности процессов. Оборудование и материалы. Материалы защитных сред, их классификация. Режимы наплавки и их влияние на качество.</p> <p>Достоинства, недостатки и области применения рассматриваемых способов.</p> <p>Восстановление деталей газотермическим напылением. Сущность процесса. Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный, плазменный, области их применения. Пути обеспечения и повышения сцепляемости покрытий с основным металлом. Оборудование и материалы.</p> <p>Контроль качества покрытия.</p>	2
	<p>Восстановление деталей гальваническими покрытиями и полимерными материалами</p> <p>Сущность и общая схема технологического процесса нанесения электрохимических покрытий. Хромирование, железнение, цинкование: применяемое оборудование, составы электролитов, режимы осаждения покрытий.</p>	2

14.	<p>Ванный и вневанный способы нанесения покрытий. Контроль качества покрытий. Охрана окружающей среды. Физико-механические свойства полимерных материалов, применяемых при ремонте деталей. Композиции на основе смол и герметики. Способы и технология нанесения полимерных материалов, их сущность, особенности и области применения. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин и оборудования</p> <p>Восстановление деталей пластическим деформированием</p> <p>Сущность способа. Деформирование с нагревом и без нагрева детали. Правка, раздача, обжатие, вытяжка, осадка, выдавливание, накатка, раскатка, термопластическая раздача и обжатие, электромеханическая высадка и сглаживание.</p> <p>Простейшие способы ремонта. Заделка трещин фигурными вставками. Ремонт резьбовых соединений постановкой спиральных вставок. Достоинства, недостатки и область применения каждого способа.</p>	
15.	<p>Основы организации и технологии эксплуатации оборудования перерабатывающих производств</p> <p>Система технического обслуживания и ремонта машин и оборудования, ее основные элементы и их характеристики. Приемка и обкатка машин и оборудования. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств. Содержание и технология технического обслуживания. Особенности технического обслуживания основных машин и оборудования по переработке продукции животноводства и растениеводства: для очистки, измельчения и сортирования продукции; смешивания и перемешивания сырья и материалов; тепловой обработки; транспортных устройств и трубопроводов; фасовки и упаковки продукции и др.</p> <p>Организационные формы технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств.</p>	2
16.	<p>Организационно-технические основы ведения монтажных работ</p> <p>Организация поставки и хранения эксплуатационных материалов, учет их потребления. Выбор организационных форм использования оборудования. Разработка графика загрузки оборудования. Анализ эффективности использования оборудования, мероприятия по ее повышению.</p> <p>Хранение комплектующих изделий в предэксплуатационный период и действующего оборудования в межсезонный период.</p> <p>Периодический технический осмотр машин и оборудования, порядок их списания, ведение технической документации.</p> <p>Методика выбора рациональной технологии восстановления деталей</p> <p>Особенности обработки восстанавливаемых деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков, особенности структуры и свойств изношенных поверхностей, а также покрытий после наплавки, гальванического наращивания и др. Выбор и создание установочных баз. Особенности выбора режущего инструмента, режимов обработки.</p> <p>Особенности применения различных видов механической обработки</p> <p>Характеристика труднообрабатываемых поверхностей. Характеристики режущего инструмента. Электроабразивная обработка. Электроконтактная обработка. Электрохимическая обработка.</p> <p>Сущность способов. Достоинства и недостатки. Область применения.</p>	2

17.	<p>Материально-техническое снабжение ремонтно-бслуживающих работ. Планирование затрат на обслуживание и ремонт оборудования. Материально-техническое снабжение ремонтно-обслуживающих работ. Себестоимость ремонта оборудования, пути ее снижения. Анализ производственной деятельности ремонтной службы предприятия. Учет и отчетность.</p> <p>Управление качеством ремонта оборудования. Охрана труда при ремонтно-обслуживающих работах.</p> <p>Восстановление типовых деталей и сборочных единиц оборудования перерабатывающих производств</p>	1
18.	<p>Классификация быстроизнашиваемых деталей, их характерные дефекты и способы устранения. Особенности восстановления и упрочнения деталей режущего инструмента и др. рабочих органов оборудования; корпусных деталей и рамных конструкций; валов, валков и валиков; веретен и зубчатых колес; коленчатых валов и шатунов компрессоров; деталей насосов, вентиляторов, сепараторов, дозаторов, транспортеров, реакторов и др. Применяемое оборудование, материалы, режимы.</p> <p>Требования к восстановленным деталям. Ремонт сборочных единиц оборудования для измельчения, сортирования и обработки материалов давлением; для осаждения, фильтрования, перемешивания и смешивания материалов; для фасовки, разлива и упаковки; теплообменных аппаратов; насосов, компрессоров; трубопроводов, теплоизоляции и пароизоляции помещений (камер) и др..</p>	2
<b>Итого</b>		<b>28</b>

### 4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов
1.	Регулирование соосности валов и муфт.	2
2.	Очистка и мойка машин, сборочных единиц и деталей	1
3.	Устройство оборудования и приспособлений для ведения разборочно-сборочных и монтажных работ.	1
4.	Дефектация и дефектоскопия деталей.	2
6.	Ремонт деталей шатунно-поршневой группы компрессоров холодильных установок	2
7.	Ремонт гильз цилиндров компрессоров холодильных установок	2
8.	Неисправности и ремонт деталей системы смазки	1
9.	Ремонт коленчатых валов компрессоров. Балансировка.	2
10.	Восстановление деталей из алюминиевых сплавов сваркой аргонодуговым способом	1
11.	Автоматическая наплавка деталей под слоем флюса	1
12.	Вибродуговая наплавка..	1
13.	Восстановление деталей дуговой наплавкой в среде углекислого газа	2
14.	Восстановление деталей методом электроконтактного напекания	2

	металлических порошков	
15.	Восстановление деталей электроконтактной приваркой металлической ленты	2
16.	Использование полимерных материалов в ремонтном производстве	1
17.	Восстановление деталей железнением в стационарном электролите.	2
18.	Восстановление деталей электро-механическим поверхностно-пластическим деформированием металла	2
19.	Ремонт резьбовых соединений постановкой спиральных вставок.	1
	<b>Итого</b>	<b>28</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

№	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Расчет количества ремонтов и обслуживания оборудования.	6
2.	Планирование трудоемкости работ по обслуживанию и ремонту оборудования.	4
3.	Планирование численности производственных рабочих	4
4.	Расчет основных параметров производственного процесса	8
5.	Планировка участка по ремонту и обслуживанию оборудования.	6
	<b>Итого</b>	<b>28</b>

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

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Вид самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	25
Подготовка к лабораторным занятиям и защита лабораторных работ	25
Выполнение курсового проекта	25
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	12
Подготовка к промежуточной аттестации	9
<b>Итого</b>	<b>96</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем или вопросов	Количество часов
1.	Роль и место перерабатывающих производств в повышении эффективности с.-х. производства	3
2.	Хранение оборудования до монтажа.	4
3.	Классификация фундаментов для определенного вида оборудования.	5
4.	Особенности монтажа основных видов оборудования по переработке мяса, молока, плодоовощного сырья и масличных семян..	8
5.	Способы и методы ремонта оборудования.	6
6.	Технология ремонта теплоизоляционных покрытий.	4
7.	Экологически чистые способы очистки оборудования пищевых производств.	5
8.	Способы окраски и сушки, их характеристика. Контроль качества окраски.	5
9.	Контроль качества покрытия, выполненного газотермическим напылением.	5
10.	Способы и технология нанесения полимерных материалов	5
11.	Виды и периодичность технического обслуживания оборудования перерабатывающих производств	4
12.	Особенности технического обслуживания основных машин и оборудования по переработке продукции животноводства и растениеводства	6
13.	Анализ производственной деятельности ремонтной службы предприятия.	5
14.	Управление качеством ремонта оборудования.	6
15.	Выполнение курсового проекта	25
	<b>Итого</b>	<b>96</b>

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

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

1. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс] : метод. указания к организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся. Для студентов факультета "Технический сервис в агропромышленном комплексе" по направлению: 35.03.06 "Агроинженерия". Профиль "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции" / сост.: С. А. Барышников, Н. С. Белоглазов, Ш. С. Иксанов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 23 с. : табл. — Библиогр.: с. 6-9 (25 назв.). Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/90.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.

#### **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. Борщев В. Я. Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования [Электронный ресурс] / В.Я. Борщев. Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012.- 97 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277781>.

2. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс] / Р. Фаскиев. Оренбург: ОГУ, 2011.- 261 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259358>.

3. Юнусов Губейдулла Сибятуллович. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс]: / Г. С. Юнусов, А. В. Михеев, М. М. Ахмадеева. Москва: Лань, 2011.- 155 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2043](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2043).

##### **Дополнительная:**

1. Лебедев А.Т. Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования: лабораторный практикум, Ч. 1. Технология ремонта основных систем, сборочных единиц, машин, оборудования и деталей [Электронный ресурс]: учебник / Петров А. В., Зубрилина Е. М. и др. : Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь, 2010.- 244 с. Доступ из сети Интернет: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=140032](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=140032);

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://юуpray.рф>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. 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. Методические указания к выполнению лабораторной работы "Регулирование соосности валов и муфт" [Электронный ресурс] : для обучающихся факультета "Технический



сервис в агропромышленном комплексе" по направлениям: 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья" профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий; 35.03.06 "Агроинженерия" профиль: Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / сост.: Барышников С. А. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 10 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 3 (1 назв.). <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/tots/149.pdf>

2. Курсовые работы и проекты. Выпускные квалификационные работы. Общие требования к оформлению [Электронный ресурс]: Стандарт предприятия СТП Ю-Ур ГАУ 2-2017. / сост. Л.М. Звонарева, С.И. Уразов, Н.И. Олейник; Южно-Уральский ГАУ - Челябинск, Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 80 с. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/23.pdf>

3. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс] : метод. указ. к выполнению курсового проекта для обучающихся очной и заочной формы обучения по направлениям: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий; 35.03.06 Агроинженерия, профиль: Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / сост.: Барышников С. А. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 50 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 24 (5 назв.) .— 1,1 МВ Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/tots/151.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: КОМПАС 3D, MS Windows, MyTestXPro 11.0, MS Office.

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

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 331).

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 124 , 145, 247, 249, 256, 265);

3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 253, 260);

## **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№ 149)

### **Перечень оборудования и технических средств обучения:**

1. Токарно-винторезный станок модель 1К62.
2. Подъемно-транспортные средства: тали, лебедки, тяговые механизмы, домкраты, тележки, краны, такелажная оснастка (блоки, полиспасты, стропы и др.).
3. Технические средства для выполнения разметочных работ: нивелиры, гидростатические и слесарные уровни, теодолиты, рулетки, метры, линейки, от-весы, угольники и пр.
4. Слесарно-монтажный инструмент: гаечные и трубные ключи, гайковерты, отвертки, машины электрические сверлильные и шлифовальные, бородки, молотки и др.
5. Измерительные инструменты и приборы: штангенциркули, линейки, наборы щупов, индикаторы часового типа, нутромеры, штатив для измерительных головок, шаблоны, микрометры, динамометры, манометры, термометры, весы лабораторные, вакуумметр, и др.
6. Съёмники для шкивов и звездочек, для клиновых шпонок, универсальный.
7. Прибор для проверки упругости пружин.
8. Прибор для измерения радиального зазора в подшипниках качения.
9. Стол монтажный металлический, верстак слесарный.
10. Комплект оснастки для демонтажа подшипников.
11. Приспособления для контроля биения звездочек и шкивов, для проверки осе-вого зазора.
12. Моечная машина.
13. Компрессор.
14. Устройство для проверки полупроводниковых приборов.
15. Комплект приспособлений и инструментов для ТО электрооборудования.
16. Стенд для испытания электрооборудования.
17. Универсальная балансировочная машина.
18. Станок расточной для ремонта гильз.
19. Станок вертикально-хонинговальный.
20. Станок для шлифования шеек коленчатых валов.
21. Установки для наплавки под флюсом, в среде защитных газов, установка для вибродуговой наплавки, установка для аргонодуговой сварки, наплавки, элек-тродуговой напекания металлических порошков.
22. Установка для электродуговой приварки ленты.
23. Установка для электромеханического восстановления и упрочнения деталей.
24. Установка для железнения.
25. Комплект оснастки для ремонта трещин в корпусных деталях фигурными вставками.
26. Комплект оснастки для ремонта резьбовых отверстий спиральными вставками.
27. Установка для проверки качества герметиков-прокладок.
28. Дефектоскопы: магнитный, ультразвуковой.
29. Технические средства обучения и ЭВМ.
30. Стенд для испытания системы смазки.

31. Стенд для испытания оборудования гидравлической системы.

***ПРИЛОЖЕНИЕ***

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	29
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	30
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 дисциплины.	31
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	32
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	32
4.1.1. Опрос на практическом занятии	32
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе	34
4.1.3. Тестирование	35
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	37
4.2.1. Зачет	37
4.2.1. Курсовой проект	41

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 <sub>УК-1</sub> . Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Обучающийся должен знать: основы организации и технологии монтажа, обслуживания и ремонта технологического оборудования, принципы и организацию производственного процесса ремонта оборудования, современные технологические процессы восстановления деталей - (Б1.О.39-3.1)	Обучающийся должен уметь: разрабатывать технологию монтажа оборудования, применять современные технологии обслуживания оборудования, организовывать работу ремонтной службы перерабатывающего предприятия, проводить расчеты трудоемкости работ, определять состав рабочих и оборудования - (Б1.О.39-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками выполнения эскизов и чертежей деталей, контроля качества продукции технологических процессов, работы с первичной документацией учета работы оборудования и планирования ремонтно-обслуживающих воздействий - (Б1О.39-Н.1)	1. опрос на практическом занятии; 2. отчет по лабораторной работе; 3. Тестирование	1. Зачет

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.01-3.1	Обучающийся не знает основы организации и технологии монтажа, обслуживания и ремонта технологического оборудования, принципы и организацию производственного процесса ремонта оборудования, современные технологические процессы восстановления деталей	Обучающийся слабо знает основы организации и технологии монтажа, обслуживания и ремонта технологического оборудования, принципы и организацию производственного процесса ремонта оборудования, современные технологические процессы восстановления деталей	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основы организации и технологии монтажа, обслуживания и ремонта технологического оборудования, принципы и организацию производственного процесса ремонта оборудования, современные технологические процессы восстановления деталей	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основы организации и технологии монтажа, обслуживания и ремонта технологического оборудования, принципы и организацию производственного процесса ремонта оборудования, современные технологические процессы восстановления деталей
Б.1.В.01-У.1	Обучающийся не умеет разрабатывать технологию монтажа оборудования, применять современные технологии обслуживания оборудования, организовывать работу ремонтной службы	Обучающийся слабо умеет разрабатывать технологию монтажа оборудования, применять современные технологии обслуживания оборудования, организовывать работу ремонтной службы перерабатывающег	Обучающийся умеет разрабатывать технологию монтажа оборудования, применять современные технологии обслуживания оборудования, организовывать работу ремонтной службы	Обучающийся умеет разрабатывать технологию монтажа оборудования, применять современные технологии обслуживания оборудования, организовывать работу ремонтной службы

	перерабатывающего предприятия, проводить расчеты трудоемкости работ, определять состав рабочих и оборудования	о предприятия, проводить расчеты трудоемкости работ, определять состав рабочих и оборудования	перерабатывающего предприятия, проводить расчеты трудоемкости работ, определять состав рабочих и оборудования с не большими затруднениями	перерабатывающего предприятия, проводить расчеты трудоемкости работ, определять состав рабочих и оборудования
Б.1.В.01-Н.1	Обучающийся не владеет навыками выполнения эскизов и чертежей деталей, контроля качества продукции технологических процессов, работы с первичной документацией учета работы оборудования и планирования ремонтно-обслуживающих воздействий	Обучающийся слабо владеет навыками выполнения эскизов и чертежей деталей, контроля качества продукции технологических процессов, работы с первичной документацией учета работы оборудования и планирования ремонтно-обслуживающих воздействий	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками выполнения эскизов и чертежей деталей, контроля качества продукции технологических процессов, работы с первичной документацией учета работы оборудования и планирования ремонтно-обслуживающих воздействий	Обучающийся свободно владеет навыками выполнения эскизов и чертежей деталей, контроля качества продукции технологических процессов, работы с первичной документацией учета работы оборудования и планирования ремонтно-обслуживающих воздействий

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания к выполнению лабораторной работы "Регулирование соосности валов и муфт" [Электронный ресурс] : для обучающихся факультета "Технический сервис в агропромышленном комплексе" по направлениям: 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья" профиль: Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий; 35.03.06 "Агроинженерия" профиль: Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / сост.: Барышников С. А. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 10 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 3 (1 назв.).

<http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/tots/149.pdf>

2. Методические указания к лабораторной работе «Восстановление деталей из алюминиевых сплавов сваркой аргонодуговым способом». [Текст] – Челябинск: ЧГАУ, 2009.- 15с.

3. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Механизованная наплавка деталей под флюсом» [Текст] – Челябинск: ЧГАА, 2003.-24с

4. Методические указания к лабораторной работе «Восстановление деталей электроконтактной приваркой металлической ленты». [Текст] – Челябинск: ЧГАА, 2011.-15с.

5. Методические указания к лабораторной работе «Использование полимерных материалов в ремонтном производстве». [Текст] – Челябинск: ЧГАА, 2010. -19с

6. Методические указания к лабораторной работе «Ремонт коленчатых валов двигателей внутреннего сгорания». [Текст] – Челябинск: ЧГАА, 2007.-15с.

7. Методические указания к лабораторной работе «Восстановление деталей электромеханическим поверхностно-пластическим деформированием металла». [Текст] – Челябинск: ЧГАА, 2006.- 10с.

8. Методические указания к лабораторной работе «Применение гальванических покрытий при восстановлении деталей». [Текст] Челябинск: ЧГАА, 2002. -10с.

9. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования». (Организация технического обслуживания и ремонта). [Текст] – Челябинск: ЧГАА, 2008.- 30с.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования», 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. Опрос на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	



1	<p>Рассчитать и подобрать сечение балансирной траверсы, изготовленной из двутавров согласно схеме для подъема аппарата массой <math>G_0=75</math> т двумя стреловыми кранами грузоподъемностью <math>P_1=30</math> т; <math>P_2=63</math> т. Общая длина траверсы <math>l=4</math> м. Материал траверсы – Ст. 3.</p>	<p>ИД-1<sub>ук-1</sub>.</p> <p>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p>
---	--	--

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>

#### 4.1.2. Оценивание отчета 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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. Что называется фундаментом? Какие виды фундаментов существуют? 2. Для чего необходима теплоизоляция холодильных машин? Назовите наиболее известные марки теплоизоляции? 3. Что такое компенсатор в системе трубопроводов? 4. Какие марки сварочной проволоки для вибродуговой наплавки вы знаете? 5. В чем отличие железнения от хромирования поверхностей? 6. Использование полимерных материалов в ремонтном производстве. Приведите примеры успешного использования данных материалов?	ИД-1 <sub>УК-1</sub> . Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

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.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения

	<p>конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
<p>Оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

Шкала	Критерии оценивания
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 описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</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 физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	<p>Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины</p>	

1	<p>1. Типы фундаментных болтов:</p> <p>а) глухие  б) конические  в) острые  г) цилиндрические  д) <b>изогнутые</b>  е) прямые</p> <p>2. Выверка оборудования осуществляется с помощью:</p> <p>а) <b>регулирующих винтов</b>  б) домкратов  в) <b>пакета металлических подкладок</b>  г) башмаков</p> <p>3. На трубопроводах монтируют компенсаторы:</p> <p>а) линзовые  б) <b>волнистые</b>  в) <b>Π-образные</b>  г) сальниковые</p> <p>4. Виды подвижных опор:</p> <p>а) <b>скользящая</b>  б) <b>катковая</b>  в) пружинная  г) колонная</p> <p>5. При прохождении трубопровода через стену и перекрытия их устанавливают в специальные:</p> <p>а) патроны  б) гильзы  в) <b>футляры</b>  г) обоймы</p> <p>6. При многоярусной прокладке на эстакадах трубопроводы кислот и агрессивных веществ располагаются:</p> <p>а) <b>на самом нижнем ярусе</b>  б) на самом верхнем ярусе  в) у края эстакады  г) в любом месте</p> <p>7. Гидравлические испытания оборудования проводят:</p> <p>а) <b>водой</b>  б) водным раствором солей  в) раствором глицерина</p> <p>8. Пневматические испытания на прочность проводят:</p> <p>а) <b>воздухом</b>  б) азотом  в) водородом</p>	<p>ИД-1<sub>ук-1</sub>.</p> <p>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p>
---	--	--

	г) аргоном 9. Величина пробного давления при испытании составляет: а) $1,2 P_{раб}$ б) <b><math>1,25 P_{раб}</math></b> в) $1,5 P_{раб}$ г) $1,75 P_{раб}$ 10. Каким цветом окрашиваются трубопроводы с водой? а) голубым б) <b>зеленым</b> в) серым г) черным	
--	--	--

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, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - My TestX.

## 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 лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (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.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся 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 и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

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 деканом факультета.

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.).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<p>1. Что понимается под монтажом, эксплуатацией и ремонтом оборудования.</p> <p>2. Фундаменты. Варианты монтажа оборудования на фундаменты.</p> <p>3. Статическая неуравновешенность деталей. Технология балансировки.</p> <p>4. Динамическая неуравновешенность деталей. Технология балансировки.</p> <p>5. Особенности выполнения разборочных работ при ремонте оборудования.</p> <p>6. Особенности технологии сборки оборудования (последовательность операции, монтаж подшипников, сальников, сборка неподвижных сопряжений, многошпильчатых (болтовых) соединений).</p> <p>7. Обкатка оборудования. Цель и основные принципы выполнения операции.</p> <p>8. Технология центрирования агрегатов.</p> <p>9. Причины появления неисправностей оборудования. Виды неисправностей. Примеры.</p> <p>10. Опишите характер протекания процесса изнашивания деталей сопряжения во времени.</p> <p>11. Технология дефектации деталей. На какие группы делятся детали при дефектации?</p> <p>12. Окислительное изнашивание. Сущность. Примеры.</p> <p>13. Особенности сборки типовых сопряжений (подшипники, сальники, пресовые соединения).</p> <p>14. Классификация неисправностей деталей машин. Примеры.</p> <p>15. Методы ведения монтажных работ (особенности, достоинства, недостатки применения).</p> <p>16. Ремонт оборудования и машин как объективная необходимость. Причины старения машин.</p> <p>17. Выверка оборудования (назначение, технология, приборы).</p> <p>18. Общие правила монтажа цепных передач.</p> <p>19. Виды неисправностей деталей машин и оборудования. Примеры.</p> <p>20. Основные операции производственного процесса ремонта сложной машины.</p> <p>21. Моющие средства для удаления загрязнений с животными жирами.</p> <p>22. Особенности сварки пищевого алюминия.</p> <p>23. Особенности сварки пищевой нержавеющей стали.</p>	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub>.</p> <p>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p>

<p>24. Неисправности и ремонт деталей шатунно-поршневой группы компрессора холодильной установки.</p> <p>25. Неисправности и ремонт гильз цилиндров поршневых компрессоров.</p> <p>26. Неисправности и ремонт коленчатых валов поршневых компрессоров.</p> <p>27. Назначение и виды моющих растворов. Технология применения.</p> <p>28. Наплавка под слоем флюса. Сущность процесса. Схема. Применение.</p> <p>29. Использование полимерных материалов при ремонте оборудования.</p> <p>30. Технология ремонта цилиндров.</p> <p>31. Наплавка в среде углекислого газа (сущность, схема, технология, применение).</p> <p>32. Операции дефектация и комплектование. Назначение. Сущность. Примеры выполнения.</p> <p>33. Методы ведения монтажных работ.</p> <p>34. Технология проверки и монтажа поршневых колец.</p> <p>35. Неисправности и ремонт центробежных насосов.</p> <p>36. Субъективные способы определения состояния деталей и сопряжений машин и оборудования.</p> <p>37. Объективные способы определения состояния деталей, сопряжений и агрегатов. Примеры.</p> <p>38. Критерии выбраковки сопряжении и деталей.</p> <p>39. Окрашивание. Назначение. Технология. Материалы.</p> <p>40. Организационно-технические основы ведения монтажных работ. Монтажно-технологическая документация; методы ведения монтажных работ.</p> <p>41. Монтаж трубопроводов (разметка, операции резки, гибки, отбортовки, развальцовки, сборка трубопроводов).</p> <p>42. Пусконаладочные работы на примере холодильных установок (подготовка, продувка, испытание систем). Материалы хладагентов и хладоносителей.</p> <p>43. Организация эксплуатации оборудования; Задачи эксплуатации. Нормативно-техническая документация, учет.</p> <p>44. Планирование и организация ремонта оборудования. Система ППР и ее элементы. Способы и методы ремонта.</p> <p>45. Теплоизоляционные материалы. Назначение, применение. Технология замены теплоизоляции и пароизоляции.</p> <p>46. Производственный процесс ремонта оборудования на примере поршневого компрессора холодильных машин.</p> <p>47. Виды и методы ремонта машин и оборудования.</p> <p>48. Обкатка компрессора. Назначение. Технология.</p> <p>49. Эксплуатация и ремонт теплоизоляционных конструкций.</p> <p>50. Технология комплектования деталей шатунно-поршневой группы.</p> <p>51. Система ППР. Элементы системы. Назначение.</p> <p>52. Стратегии технического обслуживания и ремонта.</p> <p>53. Последовательный и совмещенный методы выполнения монтажных работ.</p>	
--	--



	54. Неисправности и ремонт резьбовых соединений.	
--	--	--

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, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

#### 4.2.2. Курсовой проект

Курсовой проект является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Он позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к комплексному решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Система курсовых проектов и работ направлена на подготовку обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовой проект выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсового проекта определяется графиком его сдачи и защиты. Согласно «Положению о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе» общий объем текстовой документации (в страницах) в зависимости от характера работы должен находиться в пределах от 25 до 35 страниц (без учета приложений), а общий объем обязательной графической документации (в листах формата А2) в пределах: а) в курсовых проектах - 3; б) в курсовых работах – 2.

К защите допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита курсового проекта проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем. Дата, время, место защиты объявляются обучающимся руководителем курсовой работы и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсового проекта выполняется перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой и состоящей не менее, чем из двух человек из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, одним из которых, как правило, является руководитель курсового проекта.

Перед началом защиты курсового проекта один из членов комиссии лично получает в деканате ведомость защиты курсового проекта, а после окончания защиты лично сдает ее обратно в деканат факультета.

Установление очередности защиты курсовых проектов обучающимися производится комиссией. Перед началом защиты обучающийся должен разместить перед комиссией

графические листы, представить пояснительную записку и назвать свою фамилию, имя, отчество, группу.

В процессе доклада обучающийся должен рассказать о цели и задачах курсового проекта, донести основное его содержание, показать результаты выполненных расчетов, графической части и сделать основные выводы. Продолжительность доклада должна составлять 5...7 минут.

После завершения доклада члены комиссии и присутствующие задают вопросы обучающемуся по теме курсового проекта. Общее время ответа должно составлять не более 10 минут.

Во время защиты обучающийся при необходимости может пользоваться с разрешения комиссии справочной, нормативной и другой литературой.

Если обучающийся отказался от защиты курсового проекта в связи с неподготовленностью, то в ведомость защиты курсового проекта ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, использование обучающимися мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время защиты курсового проекта запрещено. В случае нарушения этого требования комиссия обязана удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомость защиты курсового проекта оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых проектов и выставляются в зачетные книжки в присутствии обучающихся. Результаты защиты также выставляются в ведомость защиты курсового проекта, на титульных листах пояснительной записки курсовых проектов и подписываются членами комиссии. Пояснительная записка и графический материал сдаются комиссии.

Преподаватели несут персональную административную ответственность за своевременность и точность внесения записей в ведомость защиты курсового проекта и в зачетные книжки.

Обучающиеся имеют право на пересдачу неудовлетворительных результатов защиты курсового проекта.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут защищать курсовой проект в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на защиту курсового проекта в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Шкала и критерии оценивания защиты курсового проекта представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите

	работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах обучающийся исправляет ошибки в ответе.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание курсового проекта частично не соответствует заданию. Пояснительная записка содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите проекта обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание курсового проекта частично не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите обучающийся демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.

Примерное содержание пояснительной записки:

1. Титульный лист
2. Лист с заданием
3. Содержание
4. Введение
5. Назначение, устройство и описание работы заданной сборочной единицы.
6. Пояснение к принятой схеме разборки.
7. Описание возможных способов устранения дефектов заданной детали..
8. Расчет толщины слоя покрытия и припуска на обработку
9. Выбор рациональной технологии восстановления детали.
10. Принятая технология. Ремонтный чертеж детали.
11. Заключение.
12. Список использованной литературы.
13. Приложения.
14. Оформление технологической документации

Примерное содержание графической части:

1. Чертеж (эскиз) узла с указанием позиций всех элементов , которые необходимо демонтировать при разборке (формат А-2).
2. Графическое изображение последовательности разборки узла (схема разборки узла) (формат А-2),
3. Ремонтный чертеж, указанной в задании детали, выполненный в соответствии с ОСТ 70.0009.006-8.5.(формат А-2).

Курсовой проект выполняется в соответствии с графиком, утверждаемым кафедрой. График занятий объявляется в начале семестра и находится на информационном стенде кафедры. Своевременное и качественное выполнение курсового проекта возможно лишь при

планомерной самостоятельной работе и посещении консультаций, расписание которых согласовывается со студентами. Работа студентов над курсовым проектом контролируется еженедельно.

Оформление должно удовлетворять требованиям СТП ЮУрГАУ 2-2017. Стандарт предприятия. Курсовые работы и проекты. Выпускные квалификационные работы. Общие требования к оформлению. Результаты расчетов рекомендуется по возможности представлять в табличной форме.

График выполнения курсового проекта представлен в таблице.

График выполнения курсового проекта

100%						
75%						
50%						
25%						
Процент выполнения	Выдача задания	Наименование основных разделов курсового проекта				Защита проекта
		Разделы 4, 5, 6. . Графическая часть: Оформить чертеж сборочной единицы.	Разделы 7, 8, 9. Графическая часть: схема разборки.	Разделы : 10, 11, 12. Графическая часть: Ремонтный чертеж детали.	Разделы: 13, 14.	
Номер семестра	7 семестр					
Недели семестра	1 Неделя	2...5 Неделя	6...8 Неделя	9...12 неделя	13...15 неделя	16...17 неделя

### Примерная тематика курсовых проектов

Студенты выполняют курсовой проект по индивидуальному заданию, в соответствии с которым решается комплекс задач по расчету объемов сервисных работ, организации производственного процесса монтажа и ремонта оборудования перерабатывающих предприятий, организации рабочих мест и экономической оценке предлагаемых мероприятий.

Примечание: Тема для курсового проекта может быть предложена самим студентом и согласована с ведущим преподавателем.

Порядок выполнения курсового проекта изложен в методических материалах (п.3 раздел 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины).



