

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

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета ТС в АПК  
**С.А. Барышников**  
«18» марта 2019 г.



Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.26 МОНТАЖ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**

Направление подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**


Профиль **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

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

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2019



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 12.03.2015 г. № 211. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**, профиль **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**.

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 кафедры «Технология и организация технического сервиса» Барышников С.А.;

кандидат технических наук, ассистент кафедры «Технология и организация технического сервиса» 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

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,  
доктор 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.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	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	17
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	24
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	24
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	25
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	25
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	26
12.	Инновационные формы образовательных технологий	27
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	28
	Лист регистрации изменений	43

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

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической; расчетно-проектной.

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

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОК-6 способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности	Обучающийся должен знать: основные положения федеральных законов и иных нормативно-правовых актов Российской Федерации, касающихся перерабатывающей отрасли с/х продукции (Б.1.Б.26-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (Б.1.Б.26-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками использования общеправовых знаний в различных сферах деятельности, в том числе с учетом социальной политики государства, международного и российского права (Б.1.Б.26-Н.1)
ПК-9 - способностью работать с публикациями в профессиональной периодике; - готовностью посещать тематические выставки и	Обучающийся должен знать: о применении современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	Обучающийся должен уметь: осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса путем посещения	Обучающийся должен владеть: навыками обеспечения высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования и в проведении научных исследований по утвержденным методикам при

передовые предприятия отрасли	посредством изучения публикаций в профессиональной периодике (Б.1.Б.26-3.1)	тематических выставок и передовых предприятий отрасли (Б.1.Б.26-У.1)	помощи информации, полученной из публикаций в профессиональной периодике и посещения выставок и предприятий отрасли (Б.1.Б.26-Н.1)
-------------------------------	---	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования» относится к вариативной части Блока Б1 (Б.1.Б.26) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, профиль – Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий.

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции			
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
<b>Предшествующие дисциплины, практики</b>					
1.	Экономика	ОК-6	ОК-6	ОК-6	ОК-6
2.	Теоретические основы пищевых технологий	ПК-9	ПК-9	ПК-9	ПК-9
3.	Производственная практика	ПК-9	ПК-9	ПК-9	ПК-9
4.	Производственная технологическая практика	ПК-9	ПК-9	ПК-9	ПК-9
<b>Последующие дисциплины, практики</b>					
1	Правовые основы организации предприятий АПК	ОК-6	ОК-6	ОК-6	ОК-6
2.	Преддипломная практика	ПК-9	ПК-9	ПК-9	ПК-9
3.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты выпускной квалификационной работы	ОК-6	ОК-6	ОК-6	ОК-6

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (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>64</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	32
Практические занятия (ПЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>53</b>
Контроль	27
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>

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

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				Контроль
			Контактная работа			СР	
			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 оборудования по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции.	5	2	-	-	3	x
1.2.	Инженерно-организационная подготовка монтажных работ Основные сведения о планировании и финансировании монтажных работ. Проектно-сметная и монтажно-технологическая документация. Производственно-	5	2	-	-	3	x

	<p>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. Хранение оборудования до монтажа.</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>	6	4	-	-	3	x
1.4.	<p>Организация ведения монтажных работ.</p> <p>Методы монтажа оборудования, связанных с ним конструкций и трубопроводов.</p> <p>Общие правила монтажа машин и оборудования. Монтаж рам, редукторов, клиноременных передач, цепных передач, трубопроводов, запорной и регулирующей аппаратуры, санитарных приборов.</p> <p>Порядок сдачи смонтированного оборудования в эксплуатацию. Индивидуальные испытания.</p> <p>Комплексное опробование. Особенности монтажа основных видов оборудования по переработке мяса, молока, плодоовощного сырья, масличных семян, оборудования кондитерских, пищекокцентратных, хлебопекарных, крупяных производств, для разлива пищевых жидкостей и др. Изготовление и монтаж металлоконструкций и технологических трубопроводов.</p>	7	4	-	-	4	x

	<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.</p> <p>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>	5	2	-	-	4	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. Эксплуатация теплоизоляционных материалов. Технология ремонта теплоизоляционных покрытий.</p>	6	2	-	-	4	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: 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</p>	18	6	10	-	6	x



	<p>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.</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 балансировка, 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>	12	2	4	-	6	x
3.3.	<p>Применение электродуговой и газовой сварки для деталей из стали и чугуна. Особенности сварки и</p>	12	4	6	-	4	x

	<p>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 (аргонодуговой, вобродуговой). 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.</p>						
	<p>Восстановление деталей гальваническими покрытиями и полимерными материалами  Сущность и общая схема технологического процесса нанесения электрохимических покрытий.  Хромирование, железнение, цинкование: применяемое оборудование, составы электролитов, режимы осаждения покрытий. Ваннный и вневаннный 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.</p>	9		4	-		x
<b>Раздел 4. Основы организации эксплуатации и ремонта технологического оборудования</b>							
4.1.	<p>Организационно-технические основы ведения монтажных работ  Организация поставки и хранения эксплуатационных</p>	7	-		-	4	x

	<p>материалов, учет их потребления. Выбор организационных форм использования оборудования. Разработка графика загрузки оборудования. Анализ эффективности использования оборудования, мероприятия по ее повышению.</p> <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>						
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>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>	7		-	-	4	x

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. Характеристики режущего инструмента. Электроабразивная обработка. Электроконтактная обработка. Электрохимическая обработка.</p> <p>Сущность способов. Достоинства и недостатки. Область применения.</p>	5	2	-	-	4	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. 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.</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>	15	2	8	-	4	x
Контроль		27	x	x	x	x	27
<b>Общая трудоемкость</b>		<b>144</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>53</b>	<b>27</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. Приём 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 вневаннный 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	Наименование лекций	Кол-во 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,	2

	<p>обслуживания и ремонта машин и оборудования в повышении эффективности 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>	2
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, 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</p>	2
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> <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>	2

7.	<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
8.	<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
9.	<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
10.	<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>	2

11.	<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.</p> <p>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>	2
12.	<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. Ваннный и вневанный способы нанесения покрытий. Контроль качества покрытий. Охрана окружающей среды.</p> <p>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.</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>	2
13.	<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

14.	<p>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.</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.</p> <p>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.</p> <p>Электрохимическая обработка.</p> <p>Сущность способов. Достоинства и недостатки. Область применения.</p>	2
15.	<p>Материально-техническое снабжение ремонтно-бслуживающих 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>	2
16.	<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>32</b>

### 4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во 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 деталей. Дефектоскопия деталей	2
5.	Ремонт деталей шатунно-поршневой группы компрессоров холодильных установок	2
6.	Ремонт гильз цилиндров компрессоров холодильных установок	2
7.	Неисправности и ремонт деталей системы смазки	2
8.	Ремонт коленчатых валов компрессоров. Балансировка.	2
9.	Восстановление деталей из алюминиевых сплавов сваркой аргонодуговым способом	1
10.	Автоматическая наплавка деталей под слоем флюса. Вибродуговая наплавка.	1
11.	Восстановление деталей дуговой наплавкой в среде углекислого газа	1
12.	Восстановление деталей методом электроконтактного напекания металлических порошков	1
13.	Восстановление деталей электроконтактной приваркой металлической ленты	1
14.	Использование полимерных материалов в ремонтном производстве. Восстановление деталей железнением в стационарном электролите.	1
15.	Восстановление деталей электро-механическим поверхностно-пластическим деформированием металла	1
16.	Ремонт резьбовых соединений постановкой спиральных вставок.	1
17.	Расчет количества ремонтов и обслуживания оборудования.	2
18.	Планирование трудоемкости работ по обслуживанию и ремонту оборудования.	2
19.	Планирование численности производственных рабочих	2
20.	Расчет основных параметров производственного процесса	2
21.	Планировка участка по ремонту и обслуживанию оборудования.	2
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

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

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Вид самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	-
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	28
Выполнение курсового проекта	25
<b>Итого</b>	<b>53</b>

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

№ п/п	Наименование тем или вопросов	Кол-во часов
1.	Роль и место перерабатывающих производств в повышении эффективности с.-х. производства	4
2.	Хранение оборудования до монтажа.	4
3.	Классификация фундаментов для определенного вида оборудования.	4
4.	Особенности монтажа основных видов оборудования по переработке мяса, молока, плодоовощного сырья и масличных семян..	6
5.	Способы и методы ремонта оборудования.	4
6.	Технология ремонта теплоизоляционных покрытий.	5
7.	Экологически чистые способы очистки оборудования пищевых производств.	6
8.	Способы окраски и сушки, их характеристика. Контроль качества окраски.	3
9.	Контроль качества покрытия, выполненного газотермическим напылением.	3
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	4
13.	Анализ производственной деятельности ремонтной службы предприятия.	3
14.	Управление качеством ремонта оборудования.	2
	<b>Итого</b>	<b>53</b>



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

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

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: 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья". Профиль "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" / 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 сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tots/120.pdf>

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

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

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

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

### **Основная:**

1. 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);

### **Периодические издания:**

«Техника в сельском хозяйстве»,  
«Механизация и электрификация в сельском хозяйстве»,  
«Сельский механизатор»,  
«Достижения науки и техники в АПК»,  
«Техника и оборудование для села»

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://yoypgray.pф>.
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. Оборудование для восстановления деталей машин дуговой наплавкой [Электронный ресурс]: метод. указ. к лабораторной работе / сост. Н. Машрабов, Г.С.Игнатъев; ЧГАА. - Челябинск: ЧГАА, 2010. - 20 с. Режим доступа: 192. 168 0.1: 8080 / localdocs / tots / 13. pdf.

2. Испытание и регулирование агрегатов гидравлической системы тракторов и сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс]: метод. указ. к вып. лабораторной работы / сост Н.С.Белоглазов; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2011. - 22 с. Режим доступа: 192. 168 0.1: 8080 / localdocs / tots / 1. pdf 188. 43. 29. 221: 8080 / webdocs / 1. pdf

3. 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>

4. Регулирование соосности валов и муфт [Электронный ресурс]: метод. указ. к вып. лабораторной работы / сост.....; ЧГАУ – Челябинск: ЧГАУ, 2007.-11с. <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/4.pdf>

5. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направления 35.03.06 Агроинженерия, профиль "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции" / сост.: Борисенко В. А., Барышников С. А.,

#### **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, Windows 10, MyTest, MS Office.

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

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

1. Компьютерный класс для проведения интерактивных занятий (№ 252).
2. Учебная аудитория для курсового проектирования (№ 260)
3. Учебная лаборатория для практических и лабораторных занятий(№ 253).

##### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования:**

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-троконтактного напекания металлических порошков.
22. Установка для электроконтактной 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.

## 12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Анализ конкретных ситуаций	+	+	-

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.Б.26 Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования**

Направление подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Профиль **Технология хлеба, макаронных и кондитерских изделий**

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

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.	30
2. Показатели, критерии и шкала оценивания 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 ОПОП	32
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	33
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	33
4.1.1. Отчет по лабораторной работе	33
4.1.2. Анализ конкретных ситуаций	34
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	35
4.2.1. Курсовой проект	
4.2.2. Экзамен	39

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

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОК-6 способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности	Обучающийся должен знать: основные положения федеральных законов и иных нормативно-правовых актов Российской Федерации, касающихся перерабатывающей отрасли с/х продукции (Б.1.Б.26-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (Б.1.Б.26-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками использования общеправовых знаний в различных сферах деятельности, в том числе с учетом социальной политики государства, международного и российского права (Б.1.Б.26-Н.1)
ПК-9 способностью работать с публикациями в профессиональной периодике; готовностью посещать тематические выставки и передовые предприятия отрасли	Обучающийся должен знать: о применении современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин посредством изучения публикаций в профессиональной периодике - (Б.1.Б.26-3.2)	Обучающийся должен уметь: осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса путем посещения тематических выставок и передовых предприятий отрасли - (Б.1.Б.26-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками обеспечения высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования и в проведении научных исследований по утвержденным методикам при помощи информации, полученной из публикаций в профессиональной периодике и посещения выставок и предприятий отрасли - (Б.1.Б.26-Н.2)

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

Показатель и оценивание (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б.1.Б.26- З.1	Обучающийся не знает основные положения федеральных законов и иных нормативно-правовых актов Российской Федерации, касающихся перерабатывающей отрасли с/х продукции	Обучающийся слабо знает основные положения федеральных законов и иных нормативно-правовых актов Российской Федерации, касающихся перерабатывающей отрасли с/х продукции	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные положения федеральных законов и иных нормативно-правовых актов Российской Федерации, касающихся перерабатывающей отрасли с/х продукции	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные положения федеральных законов и иных нормативно-правовых актов Российской Федерации, касающихся перерабатывающей отрасли с/х продукции
Б.1.Б.26- У.1	Обучающийся не умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	Обучающийся слабо умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности	Обучающийся умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности с незначительными затруднениями для решения профессиональных задач	Обучающийся умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
Б.1.Б.26- Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования общеправовых знаний в различных сферах деятельности, в том числе с учетом социальной политики государства, международного и российского права	Обучающийся слабо владеет навыками использования общеправовых знаний в различных сферах деятельности, в том числе с учетом социальной политики государства, международного и российского права	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования общеправовых знаний в различных сферах деятельности, в том числе с учетом социальной политики государства, международного и	Обучающийся свободно владеет навыками использования общеправовых знаний в различных сферах деятельности, в том числе с учетом социальной политики государства,



			российского права	международного и российского права
Б.1.Б.26-3.2	Обучающийся не знает о применении современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин посредством изучения публикаций в профессиональной периодике	Обучающийся слабо знает о применении современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин посредством изучения публикаций в профессиональной периодике	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает о применении современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин посредством изучения публикаций в профессиональной периодике	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает о применении современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин посредством изучения публикаций в профессиональной периодике
Б.1.Б.26-У.2	Обучающийся не умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса путем посещения тематических выставок и передовых предприятий отрасли	Обучающийся слабо умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса путем посещения тематических выставок и передовых предприятий отрасли	Обучающийся умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса путем посещения тематических выставок и передовых предприятий отрасли с незначительными затруднениями для решения профессиональных задач	Обучающийся умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса путем посещения тематических выставок и передовых предприятий отрасли
Б.1.Б.26-Н.2	Обучающийся не владеет навыками обеспечения высокой	Обучающийся слабо владеет навыками обеспечения	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками	Обучающийся свободно владеет навыками обеспечения

<p>работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования и в проведении научных исследований по утвержденным методикам при помощи информации, полученной из публикаций профессиональной периодике и посещения выставок и предприятий отрасли</p>	<p>высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования и в проведении научных исследований по утвержденным методикам при помощи информации, полученной из публикаций профессиональной периодике и посещения выставок и предприятий отрасли</p>	<p>обеспечения высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования и в проведении научных исследований по утвержденным методикам при помощи информации, полученной из публикаций профессиональной периодике и посещения выставок и предприятий отрасли</p>	<p>высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования и в проведении научных исследований по утвержденным методикам при помощи информации, полученной из публикаций профессионально й периодике и посещения выставок и предприятий отрасли</p>
--	--	--	---

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

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

1. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Регулирование соосности валов и муфт» [Текст] – Челябинск: ЧГАА, 2007.-11с.
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 «Механизированная 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 этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутый 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. Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного</li> </ul>

	материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, неправильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

#### 4.1.2 Анализ конкретных ситуаций

Анализ конкретных ситуаций (case study) иллюстрирует реальные ситуации, встречаемые в профессиональной деятельности. Этот вид интерактивного обучения предполагает многовариантность решения поставленной перед студентами задачи, поэтому может быть применен только на последних темах или по окончании всего курса изучения дисциплины.

Организация работы следующая. Преподаватель ставит перед студентами реальную практическую задачу. Студенты должны решить задачу, выбрав при этом наилучший с их точки зрения метод решения. Решение ситуационных задач позволяет не только самостоятельно выбирать способ решения задачи, но и обобщить весь материал, полученный за курс изучения дисциплины «Надежность машин».

Ответ студента оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа и решения задачи. Критерии ответа приведены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Студент может предложить несколько методов решения задачи и объяснить ход решения каждого из них.
Оценка 4	Студент может предложить только один метод

(хорошо)	решения задачи, но верно объясняет ход решения.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Может решить задачу после подсказки метода
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Не может решить задачу ни одним из методов

1. Способы производства строительно-монтажных работ;
2. Монтаж воздухопроводов. Санитарно-технические требования;
3. Структура и продолжительность ремонтных циклов, межремонтных и межсмотровых периодов;
4. Ремонт разъемных и неразъемных соединений с применением полимерных материалов;
5. Использование односторонне изношенных деталей;
6. Технология ремонта лакокрасочных покрытий.

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

### 4.2.1. 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 курсового проекта и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсовых проектов 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 курсовых проектов 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 передачу 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 работы 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 работы 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 курсовой работы возможно лишь при планомерной самостоятельной работе и посещении консультаций, расписание которых согласовывается со студентами. Работа студентов над курсовой работой 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 курсовой работы может быть предложена самим студентом и согласована с ведущим преподавателем.



Порядок выполнения курсового проекта изложен в методических материалах кафедры «Технология и организация технического сервиса»:

1. Борисенко В.А. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направления 35.03.06 Агроинженерия, профиль "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции" / сост.: Борисенко В. А., Барышников С. А., Белоглазов Н. С. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2014. Режим доступа: [http:// 192. 168. 0.1: 8080 / lokaldoks / tots / 30 pdf](http://192.168.0.1:8080/lokaldoks/tots/30.pdf)

#### 4.2.2. Экзамен

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

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

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

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

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

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

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится... *(указывается количество вопросов: не более трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача и т.д.)*.

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

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

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более *(указывается количество обучающихся)* на одного преподавателя.

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

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

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

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

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

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

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

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

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

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

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

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

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</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 явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

### Вопросы к экзамену

#### 7 семестр

1. Что понимается под монтажом, эксплуатацией и ремонтом оборудования.
2. Фундаменты. Варианты монтажа оборудования на фундаменты.
3. Статическая неуравновешенность деталей. Технология балансировки.
4. Динамическая неуравновешенность деталей. Технология балансировки.
5. Особенности выполнения разборочных работ при ремонте оборудования.
6. Особенности технологии сборки оборудования (последовательность операции, монтаж подшипников, сальников, сборка неподвижных сопряжений, многошпильчатых (болтовых) соединений).
7. Обкатка оборудования. Цель и основные принципы выполнения операции.
8. Технология центрирования агрегатов.
9. Причины появления неисправностей оборудования. Виды неисправностей. Примеры.

10. Опишите характер протекания процесса изнашивания деталей сопряжения во времени.
11. Технология дефектации деталей. На какие группы делятся детали при дефектации?
12. Окислительное изнашивание. Сущность. Примеры.
13. Особенности сборки типовых сопряжений (подшипники, сальники, прессовые соединения).
14. Классификация неисправностей деталей машин. Примеры.
15. Методы ведения монтажных работ (особенности, достоинства, недостатки применения).
16. Ремонт оборудования и машин как объективная необходимость. Причины старения машин.
17. Выверка оборудования (назначение, технология, приборы).
18. Общие правила монтажа цепных передач.
19. Виды неисправностей деталей машин и оборудования. Примеры.
20. Основные операции производственного процесса ремонта сложной машины.
21. Моющие средства для удаления загрязнений с животными жирами.
22. Особенности сварки пищевого алюминия.
23. Особенности сварки пищевой нержавеющей стали.
24. Неисправности и ремонт деталей шатунно-поршневой группы компрессора холодильной установки.
25. Неисправности и ремонт гильз цилиндров поршневых компрессоров.
26. Неисправности и ремонт коленчатых валов поршневых компрессоров.
27. Назначение и виды моющих растворов. Технология применения.
28. Наплавка под слоем флюса. Сущность процесса. Схема. Применение.
29. Использование полимерных материалов при ремонте оборудования.
30. Технология ремонта цилиндров.
31. Наплавка в среде углекислого газа (сущность, схема, технология, применение).
32. Операции дефектация и комплектование. Назначение. Сущность. Примеры выполнения.
33. Методы ведения монтажных работ.
34. Технология проверки и монтажа поршневых колец.
35. Неисправности и ремонт центробежных насосов.
36. Субъективные способы определения состояния деталей и сопряжений машин и оборудования.
37. Объективные способы определения состояния деталей, сопряжений и агрегатов. Примеры.
38. Критерии выбраковки сопряжений и деталей.
39. Окрашивание. Назначение. Технология. Материалы.
40. Организационно-технические основы ведения монтажных работ. Монтажно-технологическая документация; методы ведения монтажных работ.
41. Монтаж трубопроводов (разметка, операции резки, гибки, отбортовки, развальцовки, сборка трубопроводов).
42. Пусконаладочные работы на примере холодильных установок (подготовка, продувка, испытание систем). Материалы хладагентов и хладоносителей.
43. Организация эксплуатации оборудования; Задачи эксплуатации. Нормативно-техническая документация, учет.
44. Планирование и организация ремонта оборудования. Система ППР и ее элементы. Способы и методы ремонта.
45. Теплоизоляционные материалы. Назначение, применение. Технология замены теплоизоляции и пароизоляции.

46. Производственный процесс ремонта оборудования на примере поршневого компрессора холодильных машин.
47. Виды и методы ремонта машин и оборудования.
48. Обкатка компрессора. Назначение. Технология.
49. Эксплуатация и ремонт теплоизоляционных конструкций.
50. Технология комплектования деталей шатунно-поршневой группы.
51. Система ППР. Элементы системы. Назначение.
52. Стратегии технического обслуживания и ремонта.
53. Последовательный и совмещенный методы выполнения монтажных работ.
54. Неисправности и ремонт резьбовых соединений.



