

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)**

Филиал МАГУ в г. Кировске

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования**

программы подготовки специалистов среднего звена  
базовой подготовки

по специальности

**15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования**  
очной формы обучения

Составитель:  
Преподаватель Калабин И.В.

**Утверждено** на заседании цикловой  
комиссии горных и  
общефессиональных дисциплин  
Протокол №7 от 10.02.2021г.  
Председатель цикловой комиссии



Коста Л.А.

Кировск  
2021

# НАИМЕНОВАНИЕ МОДУЛЯ ПМ.01 Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования

## 1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.13 **Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования** и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС), утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 года № 1562, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Техническое обслуживание систем вентиляции и кондиционирования** и соответствующих общих и профессиональных компетенций (ПК):

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования
ПК 1.1.	Производить отключение оборудования систем вентиляции и кондиционирования от инженерных систем.
ПК 1.2.	Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с документацией завода-изготовителя.
ПК 1.3.	Выполнять работы по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования.

#### В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь	Подбора и проверки комплектности инструмента и приспособлений,
-------	----------------------------------------------------------------

<p>практический опыт</p>	<p>необходимых для выполнения демонтажа систем вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации;</p> <p>Разборка узлов систем вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации с помощью ручного и механизированного инструмента.</p> <p>Проведения регламентных работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с документацией завода-изготовителя</p> <p>Проведения регламентных работ по обнаружению неисправностей систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с документацией завода-изготовителя;</p> <p>Подготовки расходных материалов для технического обслуживания систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Проверки герметичности циркуляционных контуров контролируемых сред и устранение неплотностей путем подтяжки разъемных соединений систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Отбора проб, дозаправки или замены масла, хладагента и теплоносителя, смазка обслуживаемых сборочных узлов оборудования систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Чистки теплообменников и дренажной системы, водяных фильтров и фильтров хладагента, чистки или замены воздушных фильтров, устранения очагов коррозии, подтеков масла и теплоносителя систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Выполнения санитарной обработки систем кондиционирования воздуха, имеющих гигиеническое исполнение;</p> <p>Выполнения отдельных операций по ремонту оборудования систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Занесения результатов технического обслуживания и контроля состояния оборудования систем кондиционирования воздуха в журнал эксплуатации и технического обслуживания в бумажном и электронном виде.</p> <p>Выполнения работ по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования</p>
<p>Уметь</p>	<p>Производить отключение оборудования систем вентиляции и кондиционирования от инженерных систем;</p> <p>Разбираться в проектной и нормативной документации;</p> <p>Применять ручной и механизированный слесарный инструмент для простого демонтажа систем вентиляции, кондиционирования воздуха;</p> <p>Применять технологии демонтажных работ систем вентиляции отключаемого оборудования и воздухопроводов;</p> <p>Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ.</p> <p>Работать с технической и справочной документацией по системам вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Понимать принципы построения принципиальных и функциональных гидравлических и электрических схем систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Формировать график технического обслуживания систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Выявлять признаки нештатной работы оборудования;</p> <p>Определять причины отклонений в работе и устранять их;</p> <p>Выбирать инструменты, приспособления материалы для проведения работ по техническому обслуживанию в соответствии с регламентом;</p> <p>Осуществлять контроль уровня шума и вибраций; наличия протечек; наличия перегрева какого-либо из узлов оборудования;</p> <p>Проводить смазку оборудования; чистку воздушных и водяных фильтров, каплеотделителей, теплообменников;</p>

	<p>Проводить санитарную обработку оборудования;</p> <p>Выполнять пробный запуск и останов оборудования;</p> <p>Выполнять контрольные операции, указанные в руководстве по эксплуатации систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Выполнять регулировочно-настроечные операции систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Применять средства индивидуальной защиты, пожаротушения и первой помощи пострадавшим при нарушении требований охраны труда или аварийной ситуации, в том числе при отравлениях хладагентом или поражении им частей тела и глаз;</p> <p>Выполнять требования охраны труда и экологической безопасности при техническом обслуживании систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Выполнять отдельные операции по ремонту оборудования систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Вести журнал технического обслуживания систем вентиляций и кондиционирования воздуха в бумажном и электронном виде.</p> <hr/> <p>Осуществлять консервацию и расконсервацию оборудования;</p> <p>Применять технические средства автоматизации;</p> <p>Выполнять работы по наладке систем автоматизации;</p> <p>Программировать микроконтроллеры;</p> <p>Вводить управляющие программы в процессоры и программируемые контроллеры и контролировать циклы их выполнения при работе;</p> <p>Использовать микропроцессорную технику и библиотеки управляющих программ;</p> <p>Оформлять документацию по техническому обслуживанию и эксплуатации;</p> <p>Работать с технической и справочной документацией по системам вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Понимать принципы построения принципиальных и функциональных гидравлических и электрических схем систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Пользоваться слесарными инструментами, необходимыми при эксплуатации и регулировании систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Определять производительность и потребляемую мощность систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Визуально оценивать безопасность функционирования систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Систематизировать и анализировать информацию, полученную при измерениях параметров работы и визуальном осмотре оборудования, и на ее основе принимать решение о необходимости регулирования работы систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Настраивать устройства автоматической защиты и регулирования систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Выполнять пуск, остановку, консервацию и расконсервацию систем вентиляций и кондиционирования воздуха, в том числе их экстренную остановку при возникновении аварийных ситуаций;</p> <p>Соблюдать требования охраны труда и экологической безопасности при консервации или расконсервации систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>Вести журнал эксплуатации и технического обслуживания систем вентиляций и кондиционирования воздуха в бумажном и электронном виде</p>
Знать	<p>Условные обозначения, применяемые в схемах рабочих и монтажных проектов систем вентиляции, кондиционирования воздуха;</p> <p>Требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ по</p>

демонтажу систем вентиляции, кондиционирования воздуха;  
Типы креплений воздухопроводов и фасонных частей;  
Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по монтажу систем вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации;  
Устройство и правила пользования электрического инструмента для демонтажа элементов оборудования систем вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации;  
Назначение и виды слесарного инструмента для демонтажа систем вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации;  
Назначение каждого вида оборудования, основных деталей и узлов системы вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации;  
Правила по охране труда.

Устройство систем вентиляции и кондиционирования, принципы работы, особенности ухода за ними;  
Нормативные документы и профессиональные термины, относящиеся к техническому обслуживанию систем вентиляций и кондиционирования воздуха;  
Основы термодинамики, теории теплообмена, электротехники и автоматизации;  
Условные обозначения в принципиальных и функциональных гидравлических и электрических схемах систем вентиляций и кондиционирования воздуха;  
Назначение, порядок применения и выбора инструментов, приборов, приспособлений, запасных частей и материалов, необходимых при эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования;  
Назначение, принцип работы и устройство оборудования систем вентиляций и кондиционирования воздуха;  
Порядок пуска и остановки систем вентиляций и кондиционирования воздуха;  
Правила визуального осмотра систем вентиляций и кондиционирования воздуха;  
Способы проверки на герметичность контуров хладагента и теплоносителя, методы устранения утечек;  
Правила отбора проб, дозаправки и замены рабочих веществ систем вентиляций и кондиционирования воздуха;  
Способы измерения и контроля параметров работы оборудования систем вентиляций и кондиционирования воздуха;  
Правила выполнения регулировочно-настроечных операций систем вентиляций и кондиционирования воздуха;  
Свойства наиболее распространенных хладагентов и водорастворимых теплоносителей, влияющие на безопасность жизнедеятельности, а также теплофизические свойства воды и воздуха;  
Требования охраны труда и окружающей среды, соблюдение которых необходимо при техническом обслуживании систем вентиляций и кондиционирования воздуха;  
Назначение и правила применения средств индивидуальной защиты, пожаротушения и первой помощи пострадавшим при аварии или нарушении требований охраны труда, в том числе при отравлениях хладагентом или поражении им частей тела и глаз.

Алгоритм выполнения работ по консервации и расконсервации систем вентиляции и кондиционирования;  
Жестко и свободно программируемые контроллеры для систем вентиляции и кондиционирования воздуха;  
Техническую документацию систем автоматизации;

Технические средства систем автоматизации;  
Показатели качества работы систем автоматического регулирования.  
Нормативные документы, относящиеся к эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха;  
Основы термодинамики, теории теплообмена, электротехники и автоматизации;  
Условные обозначения в принципиальных и функциональных гидравлических и электрических схемах, формулы для расчета производительности и потребляемой мощности систем вентиляции и кондиционирования воздуха;  
Назначение, принцип работы и способы регулирования производительности машин и аппаратов систем вентиляции и кондиционирования воздуха;  
Оптимальные режимы эксплуатации, признаки нештатной работы и предельные значения параметров (давлений, температур, расходов, токов, напряжения) оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха;  
Правила настройки устройств автоматической защиты и регулирования работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха;  
Свойства наиболее распространенных хладагентов и водорастворимых теплоносителей, влияющие на безопасность жизнедеятельности, а также теплофизические свойства воды и воздуха;  
Требования охраны труда и экологической безопасности, необходимые при эксплуатации систем кондиционирования;

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – **586** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки студента – **586** час, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 500 час;

промежуточная аттестация – 14 часов;

консультации – 14 часов;

самостоятельной работы студента – 58 часа;

учебной практики – **108** часа;

производственной практики – **144** часа.

## 2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
ПК. 1.1.-1.3	Раздел 1.Осуществление монтажа, технического обслуживания и технической эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с требованиями технической документации, принципов бережливого производства и экологической безопасности	192	162	74	24	30	20		
ПК 1.1.-1.3	Раздел 2.Обслуживание и управление системами автоматического регулирования систем вентиляций и кондиционирования воздуха	114	86	44		28			
	<b>Учебная практика, часов</b>	108						108	
	<b>Производственная практика, часов</b>	144							144
	<b>Экзамен квалификационный</b>	8							
	<b>Всего:</b>	<b>566</b>	<b>248</b>	<b>118</b>	<b>24</b>	<b>58</b>	<b>20</b>	<b>108</b>	<b>144</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объём часов	Уровень освоения
Раздел 1.ПМ.01. Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования		192	
МДК 01.01.Реализация технологических процессов технической эксплуатации и сервиса систем вентиляции и кондиционирования воздуха		162 64/74/24/ 30	
Тема 1.1. Общие понятия о системах вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>Содержание</b>	12	
	<b>1.Физические и гигиенические задачи вентиляции и кондиционирования воздуха</b> Основные свойства воздуха. Понятие о I – d - диаграмме влажного воздуха. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны. Расчет воздухообмена.		
	<b>2. Системы вентиляции. Классификация систем вентиляции.</b> Общеобменная вентиляция с естественным побуждением. Аэрация промышленных зданий. Общеобменная и местная механическая вентиляция. Системы аспирации и пневмотранспорта. Элементы вентиляционной сети. Воздуховоды, фасонные детали, регулирующие устройства, противопожарные клапаны и заслонки.		
	<b>3.Вентиляционное оборудование.</b> Вентиляторы. Калориферы. Пылеочистное оборудование. Приточные и вытяжные камеры, их назначение, конструкции и размещение. Типовые приточные камеры. Воздушные и тепловые завесы. Методика подбора вентиляционного оборудования.		
	<b>4.Вентиляция жилых и общественных зданий.</b> Основные принципы устройства вентиляции жилых и общественных зданий. Вентиляция жилых зданий, устройство вентиляции, элементы системы вентиляции. Вентиляция кинозалов, учебных классов, бань, столовых и др.		
<b>5.Системы вентиляции промышленных зданий.</b> Вентиляция промышленных зданий с избытками тепла и влаги. Вентиляция			



	<p>механических и сварочных цехов. Вентиляция окрасочных цехов. Вентиляция гальванических и травильных цехов. Вентиляция деревообрабатывающих цехов. Вентиляция помещений для технического обслуживания транспортных средств. Аварийная и противопожарная системы вентиляции.</p>		
	<p><b>6. Системы и оборудование для кондиционирования воздуха в помещениях.</b> Классификация кондиционеров. Центральные кондиционеры, их виды, устройство и область применения. Местные кондиционеры. Сплит-системы. Схемы систем кондиционирования воздуха. Системы с чиллерами и фэнкойлами, сплит - системы. Работа кондиционеров в холодный и теплый периоды года. Тепло- и холодоснабжение систем кондиционирования воздуха. Источники шума и вибрации.</p>		
	<p><b>Практические занятия</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение параметров и построение процессов на I-d диаграмме влажного воздуха.</li> <li>2. Определение воздухообмена по кратности и нормативным данным.</li> <li>3. Определение воздухообмена общеобменной вытяжной вентиляции на разбавление избытков вредных выделений: тепла, влаги, вредных веществ.</li> <li>4. Оформление отчетов по практическим занятиям с помощью текстового редактора.</li> <li>5. Определение воздухообмена местной вытяжной вентиляции.</li> <li>6. Подбор калориферов.</li> <li>7. Подбор вентиляторов.</li> <li>8. Подбор пылеочистного оборудования.</li> <li>9. Подбор шумоглушителей.</li> <li>10. Чтение чертежей систем кондиционирования воздуха и вентиляции по рабочим проектам.</li> </ol>	<b>20</b>	
<p><b>Тема 1.2. Заготовительные работы по производству деталей, узлов для систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные сведения по организации заготовительного производства. Заготовительные предприятия, их виды и номенклатура выпускаемых изделий. Технологический процесс изготовления трубных заготовок и деталей систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Производственная база монтажных организаций. Применяемые машины, механизмы и приспособления. Заготовка монтажных узлов систем вентиляции и кондиционирования. Материалы и изделия, применяемые в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.</li> <li>2. Технология централизованного производства заготовок деталей, узлов систем вентиляции и кондиционирования воздуха Технология изготовления монтажных узлов из</li> </ol>	<b>10</b>	

	<p>металлических и неметаллических труб. Технология изготовления монтажных узлов из металлических труб: правка, разметка, резка, зенковка, нарезание и накатывание трубной резьбы, гнутье труб, сборка, испытание и маркировка трубных узлов. Технология изготовления монтажных узлов из неметаллических труб. Меры безопасности при изготовлении монтажных узлов.</p>		
	<p>3. Изготовление металлических и неметаллических воздуховодов, соединительных деталей и сетевого оборудования. Виды соединений воздуховодов. Технология изготовления прямых участков и фасонных частей металлических и неметаллических воздуховодов. Технология изготовления соединительных деталей и сетевого оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Защита изделий от коррозии. Покрытия и способы окраски воздуховодов. Меры безопасности при антикоррозийных работах.</p>		
	<p>4. Основные понятия и элементы монтажного проектирования. Назначение монтажного проектирования. Условные обозначения трубных узлов и деталей в монтажных чертежах. Техническая документация для разработки монтажных чертежей. Виды монтажного проектирования: по рабочим чертежам, по замерам с натуры.</p>		
	<p>5. Проверка качества, комплектование и транспортировка заготовок. Требования к качеству исполнения заготовок. Правила комплектования заготовок, их маркировка. Правила транспортировки и хранения заготовок. Меры безопасности при транспортировании и складировании заготовок.</p>		
	<p><b>Практические занятия</b></p>	<b>10</b>	
	<p>1. Определение заготовительной длины детали.</p>		
	<p>2. Разработка детализации укрупненных узлов систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>		
	<p>3. Построение разверток деталей вентиляционной сети.</p>		
	<p>4. Составление плана изготовления деталей вентиляционной сети.</p>		
	<p>5. Комплектование узлов в пакеты, их маркировка.</p>		
<p><b>Тема 1.3. Основные технологии производства работ по монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	<b>10</b>	
	<p>1.Общестроительные работы, связанные с устройством систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>		
	<p>2. Подготовка объекта к монтажу. Обработка технической документации входного контроля. Нормативно-справочные требования пересечения трубопроводов со строительными конструкциями. План пробивки отверстий под трубопроводы. Оснащение</p>		

	<p>производства для монтажа систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Приёмка объекта под монтаж. Монтажное производство. Выполнения монтажных работ систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>		
	<p>3. Техническая документация на производство работ по монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>		
	<p>4.Подготовительные, монтажные, сдаточные работы на объекте при устройстве вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>		
	<p>5.Проведение монтажно-сборочных работ Организация рабочего места при производстве монтажных работ. Инструменты, приспособления и механизмы для монтажных работ для монтажной бригады. Последовательность выполнения монтажных работ. Меры безопасности при проведении монтажных работ.</p>		
	<p><b>Практические занятия</b></p>	<p><b>10</b></p>	
	<p>1. Оформление документации входного контроля объекта на монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>		
	<p>2. Определение последовательности выполнения монтажных работ в различных производственных условиях</p>		
	<p>3. Оформление акта приемки объекта под монтаж.</p>		
<p><b>Тема 1.4. Технологии монтажа систем вентиляций и кондиционирования воздуха</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>	<p><b>32</b></p>	
	<p>1.Системы вентиляции и кондиционирования: назначение, устройство, Классификация. Вентиляционные системы и их оборудование. Схемы местной вентиляции.</p>		
	<p>2. Основные системы кондиционирования воздуха и применяемое в них оборудование.</p>		
	<p>3. Вентиляторы систем вентиляции и кондиционирования воздуха: назначение, классификация, устройство.</p>		
	<p>4. Воздуховоды: назначение, классификация, устройство. Воздухонагреватели: классификация, назначение, устройство и монтаж. Воздушные фильтры систем вентиляции и кондиционирования воздуха: классификация, назначение, устройство.</p>		
	<p>5. Правила поставки, хранения и проверки комплектности оборудования вентиляционных систем и систем кондиционирования воздуха.</p>		
	<p>6.Подготовительные работы на начало монтажа систем. Требования к строительной готовности зданий и помещений. Механизация монтажных работ. Организация</p>		

	строительной площадки. Меры безопасности на строительной площадке.		
	7.Монтаж вентиляторов. Монтаж кондиционеров.		
	8.Монтаж камеры орошения. Монтаж приточных камер. Монтаж пылеулавливающих устройств.		
	9. Подготовительные мероприятия по установке воздуховодов. Монтаж воздуховодов. Монтаж воздухораспределительных и воздухоприемных устройств. Такелажные работы при монтаже вентиляционного оборудования.		
	10. Проведение испытания и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздух.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>34</b>	
	1. Разработка технологической карты на погрузо-разгрузочные работы.		
	2. Выбор машин и механизмов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.		
	3. Разработка технологической карты на установку машин и механизмов.		
	4. Разработка технологических карт на монтаж воздуховодов и сетевого оборудования.		
	5. Разработка технологических карт на монтаж оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха.		
	6. Разработка технологической карты монтажа приборов и устройств систем вентиляции и кондиционирования воздуха.		
	7. Разработка технологической карты на монтаж элементов систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха укрупненными узлами.		
	<b>Самостоятельная работа по разделу</b>	<b>30</b>	
	1.Изучение ручного и механизированного инструмента, применяемого для монтажа систем вентиляции и кондиционирования воздуха;		
	2.Организационная и техническая подготовка к производству монтажных работ;		
	3. Технологические способы монтажа СКВ;		
	4. Особенности монтажа вспомогательного оборудования;		
	<b>Тематика курсовых проектов</b>	<b>24</b>	
	1. «Проект производства работ на монтаж системы вентиляции/кондиционирования воздуха зданий различного назначения (жилого, административного, промышленного, общественного здания).		
<b>Раздел 2. Обслуживание и управление системами автоматического регулирования</b>		<b>86</b>	

систем вентиляции и кондиционирования воздуха			
<b>МДК 01.02 Управление автоматизированными системами систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b>		<b>42/44/28</b>	
<b>Тема 2.1. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха как объект управления</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха как объект управления. Основные элементы автоматики: датчики, регуляторы, регулирующие органы и исполнительные механизмы.		
	2. Основные компоновочные схемы СКВ. Автоматизация приточных СКВ.		
	3. Автоматизация СКВ рециркуляцией воздуха.		
	4. Автоматизация СКВ рекуперацией тепла.		
	5. Автоматизация однозональных сплит-систем.		
	6. Количественное регулирование СКВ. Регулирование СКВ по оптимальному режиму. Управляющие функции систем автоматизации.		
7. Последовательность пуска. Последовательность останова. Защитные функции СКВ. Требования, предъявляемые к СКВ.			
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	1. Основные компоновочные схемы СКВ. Автоматизация приточных СКВ.		
	2. Автоматизация СКВ рециркуляцией воздуха.		
	3. Автоматизация СКВ рекуперацией тепла.		
	4. Автоматизация однозональных сплит-систем.		
<b>Тема 2.2. Основы теории автоматического управления</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Основные понятия и определения. Классификация систем автоматического регулирования. Показатели качества работы систем автоматического регулирования.		
	2. Функциональные устройства как объект регулирования. Обслуживаемые помещения, теплообменные аппараты, смесительные камеры, вентиляционные сети, датчики и регулирующие органы.		
	<b>Практические занятия</b>		
	Методы анализа систем автоматического регулирования. Характеристики типовых динамических звеньев. Типовые законы регулирования и их реализация.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.3. Технические</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	

<b>средства систем автоматизации</b>	1. Измерительные преобразователи. Классификация. Преобразователи температуры. Манометрические термометры. Термометры сопротивлений. Измерительные преобразователи влажности. Измерительные преобразователи давления, расхода, уровня и газового состава среды.		
	2. Элементная база систем автоматизации. Электромеханические коммутационные элементы. Автоматические коммутационные элементы.		
	3.Регулирующие устройства. Регуляторы прямого действия. Позиционные регуляторы. Импульсные регуляторы. Управляющие контроллеры.		
	4.Электродвигатели. Классификация. Устройство. Конденсаторные электродвигатели. Синхронные электрические машины. Электрические машины постоянного тока.		
	5.Электрические приводы. Управление. Характеристики. Регулирование скорости.		
	6.Регулирующие элементы СКВ. Воздушные капаны. Водяные клапаны. Электрические приводы клапанов.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
1.Изучение конструкции контрольно- измерительных приборов.			
2. Построение характеристик регулятора, подбор по заданным параметрам.			
3. Построение схем автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.			
<b>Тема 2.4. Техническая документация систем автоматизации</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Состав технической документации.		
	2. Схемы функциональные. Схемы принципиальные электрические.		
	3. Схемы соединений и подключений внешних проводов. Монтажные чертежи и схемы соединений щитов и пультов. Схемы подключений внешних проводок.		
	4. Эксплуатационная документация.		
<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>		
1. Состав, оформление и комплектование рабочей документации.			
2. Работа со схемами.			
<b>Тема 2.5. Монтаж оборудования систем автоматизации СКВ</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	
	1. Основные этапы работы.		
2. Монтаж датчиков, приборов, регуляторов. Общие требования. Монтаж датчиков в состоянии наружного воздуха. Монтаж датчиков в воздуховодах. Монтаж датчиков в обслуживаемых помещениях. Монтаж датчиков в трубопроводах. Монтаж регуляторов прямого действия.			

	3. Монтаж щитов и пультов управления.		
	4. Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов.		
	5. Монтаж электрических проводок. Способы монтажа. Выбор типа и сечения проводов. Общие правила выполнения электропроводок.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	1. Составление перечня средств малой механизации и инструментов для монтажа систем автоматизации СКВ.		
	2. Монтаж электрических проводок. Монтаж приборов на технологическом оборудовании.		
	3. Монтаж щитов и пультов управления. Разработка схемы расположения щитового оборудования. Разработка схемы подключения щитов.		
	4. Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов.		
<b>Тема 2.6. Наладка систем автоматизации СКВ</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Подготовительная работа. Порядок выполнения работ. Производственная база. Прибор и оборудование.		
	2. Техника безопасности при выполнении наладочных работ.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	1. Наладочные работы первой стадии.		
	2. Наладочные работы второй стадии.		
	3. Наладочные работы третьей стадии.		
	4. Настройка замкнутых систем автоматического регулирования.		
<b>Тема 2.7. Автоматизация бытовых и полупромышленных кондиционеров</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	1. Автоматизация однозональных кондиционеров.		
	2. Автоматизация многозональных кондиционеров.		
	3. Автоматизация кондиционеров с утилизацией тепла.		
	4. Автоматизация кондиционеров с наращиваемой производительностью.		
<b>Тема 2.8. Жестко программируемые контроллеры для систем вентиляции и кондиционирования</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	1. Сравнительный анализ регуляторов и контроллеров стран-производителей		
	2. Контроллеры для фэнкойлов.		
<b>Тема 2.9. Свободно программируемые контроллеры для систем</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Контроллеры. Назначение. Панель управления. Программирование. Режим работы.		

вентиляций и кондиционирования	Настройка регулятора.		
	2. Системы управления микроклиматом.		
	<b>Практические занятия</b> 1. Приборы и средства контроля наличия вредных веществ и пыли в воздухе	<b>2</b>	
Тема 2.10. Комплексная автоматизация и диспетчеризация административных и жилых зданий	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	1. Контроллеры и сети. Локальные системы централизованного управления микроклиматом.		
	2. Система управления многозональными кондиционерами. Обзор ТМ.		
	3. Системы диспетчеризации и автоматического управления инженерным оборудованием административных и жилых зданий.		
	<b>Практические занятия</b> 1. Особенности проектирования СКВ зданий с многокомнатной планировкой. 2. Двухканальная система кондиционирования воздуха.	<b>4</b>	
<b>Самостоятельная работа по разделу</b> 1. Изучение проектной документации по монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха; 2. Изучение правил техники безопасности при выполнении монтажных работ; 3. Энерго- и ресурсосбережение при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха; 4. Построение чертежей с помощью системы автоматизированного проектирования; 5. Изучение возможностей применения новых материалов и технологий в условиях своего региона.		<b>28</b>	
Учебная практика по профессиональному модулю Виды работ: 1. Организация рабочего места; 2. Чтение чертежей проектов систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. 3. Выполнение замеров, составление эскизов, проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. 4. Составление монтажных чертежей, документации на монтажные работы. 5. Выбор материалов и оборудования по сортаменту, в соответствии с требованиями проекта, нормативно-справочной литературы и технико-экономической целесообразности их применения. 6. Изготовление стандартных и типовых деталей систем. 7. Использование подъёмных средств при производстве монтажных работ; 8. Производство монтажа систем вентиляций и кондиционирования воздуха;		<b>108</b>	



<p>9. Пуск в работу смонтированных систем вентиляции и кондиционирования;</p> <p>10. Проведение контрольных операций по определению качества монтажа;</p> <p>11. Проведение инструктажа по технике безопасности и пожарной безопасности при монтаже, обслуживании и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха;</p> <p>12. Приемка смонтированных систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>13. Выбор схем компоновки систем вентиляций и кондиционирования воздуха;</p> <p>14. Расчёт режимов работы средств автоматики с учётом их функционального назначения, технических характеристик и правил эксплуатации;</p> <p>15. Расчёт и проверка параметров работы средств автоматики;</p> <p>16. Регулирование приборов автоматики;</p> <p>17. Обеспечение бесперебойной работы систем вентиляций и кондиционирования воздуха.</p>	
<p>Производственная практика по профессиональному модулю</p> <p>Виды работ:</p> <p>1. Выполнение основных требований, предъявляемых к монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха;</p> <p>3. Применение инструментов и подъёмных средств при сборке и монтаже систем вентиляции и кондиционирования воздуха;</p> <p>4. Использование технической документации при производстве монтажных работ систем вентиляции и кондиционирования воздуха;</p> <p>5. Виды испытаний смонтированных систем вентиляции и кондиционирования воздуха;</p> <p>6. Требования к монтажу, проверка монтажа на горизонтальность и вертикальность, проверка сварных швов, крепления, установка арматуры, КИП и предохранительных устройств.</p> <p>7. Определение последовательности работ при отсутствии технической документации;</p> <p>8. Подбор инструментов и оборудования для монтажа;</p> <p>9. Пуск систем вентиляции и кондиционирования воздуха;</p> <p>10. Проведение контрольных операций по определению качества монтажа систем вентиляции и кондиционирования воздуха;</p> <p>11. Ознакомление с системой автоматического регулирования систем вентиляции и кондиционирования.</p> <p>Назначение КИП и средств автоматизации, установленных на оборудовании и щитах управления;</p> <p>12. Освоение приемов по установке и демонтажу приборов и средств;</p> <p>13. Освоение приемов обслуживания приборов для измерения и регулирования давления, температуры и уровня.</p> <p>Принятие мер при отклонении показателей.</p>	144
<p><b>Всего:</b></p>	<p><b>500</b></p>

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

### 4.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	горных и общепрофессиональных дисциплин
2.	Специальность	15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования
3.	Форма обучения	очная
3.	Профессиональный модуль	ПМ.01 Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования
4.	Форма промежуточной аттестации	Экзамен (квалификационный)

### 4.2. Перечень формируемых знаний, умений и компетенций

В результате освоения профессионального модуля студент должен обладать практическим опытом, умениями, знаниями, профессиональными и общими компетенциями, перечень которых содержится в разделах 1.2. и 2 программы.

### 4.3. Показатели оценки результата освоения общих и профессиональных компетенций

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Производить отключение оборудования систем вентиляции и кондиционирования от инженерных систем.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение и обоснование требований к ТБ при эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования;</li> <li>- демонстрация знаний правил технической эксплуатации элементов систем вентиляции и кондиционирования;</li> <li>- изложение порядка отключения оборудования систем вентиляции и кондиционирования от инженерных систем;</li> <li>- демонстрация запуска и остановки систем вентиляции и кондиционирования;</li> <li>- демонстрация точности и скорости чтения рабочих чертежей электрических и гидравлических схем.</li> </ul>	<p>Защиты практических и лабораторных работ</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий</p> <p>Отчеты по учебной и производственной практике</p> <p>Экзамен квалификационный</p>
ПК 1.2. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с документацией завода-изготовителя.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснование выбора измерительных приборов, инструментов и материалов;</li> <li>- демонстрация навыков использования измерительных приборов;</li> <li>- определение неисправностей в элементах систем вентиляции и кондиционирования и выбор способов их устранения;</li> <li>- демонстрация нахождения и устранения неисправностей</li> <li>- изложение последовательности выполнения работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования;</li> <li>- планирование мероприятий по организации и осуществлению работ по ТО;</li> <li>- демонстрация оформления документации по техническому обслуживанию и</li> </ul>	

	демонстрации.	
ПК 1.3. Выполнять работы по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования.	- изложение последовательности работ по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования.	

Проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Умения, знания
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p>

		<b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.
		<b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
		<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	<b>Умения:</b> описывать значимость своей профессии (специальности)
		<b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности)
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.
		<b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	<b>Умения:</b> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности
		<b>Знания:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения.

ОК 09.	Использовать информационные технологии профессиональной деятельности	<b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение
		<b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		<b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	<b>Умения:</b> выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования;
		<b>Знание:</b> основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты

#### 4.4. Порядок и условия организации экзамена (квалификационного)

Экзамен (квалификационный) представляет собой выполнение комплексной практической работы.

#### Задания и показатели оценки результатов освоения программы модуля

Номер и содержание задания	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата (критерии оценки)
Задание №1 Правила ТБ при эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования. Алгоритм подготовки систем вентиляции и кондиционирования к остановке. Чтения рабочих чертежей электрических и гидравлических схем.	ПК 1.1. Производить отключение оборудования систем вентиляции и кондиционирования от инженерных систем.	Правильность чтения рабочих чертежей, электрических и гидравлических схем. Знание правил ТБ. Правильность алгоритма запуска и остановки.
Задание № 2 Выявление неисправностей и их	ПК 1.2. Проводить регламентные работы по	Правильные проведения работ по техническому обслуживанию

устранение в элементах систем вентиляции и кондиционирования.	техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с документацией завода-изготовителя.	элементов систем вентиляции и кондиционирования
Задание № 3 Консервирование и расконсервирование систем вентиляции и кондиционирования.	ПК 1.3. Выполнять работы по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования.	Правильность последовательности работ по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования.

#### 4.5. Критерии оценки

Освоенные ПК и ОК	Показатель оценки результата (критерии оценки)	Соответствует/ Не соответствует
ПК 1.1. ОК 01.-07., ОК 10.	Правильность чтения рабочих чертежей, электрических и гидравлических схем. Знание правил ТБ. Правильность алгоритма запуска и остановки.	Соответствует/ Не соответствует
ПК 1.2. ОК 01.-07., ОК 10.	Правильные проведения работ по техническому обслуживанию элементов систем вентиляции и кондиционирования	Соответствует/ Не соответствует
ПК 1.3. ОК 01.-04., ОК 08.	Правильность последовательности работ по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования.	Соответствует/ Не соответствует

**ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

\_\_\_\_\_  
*Фамилия, имя, отчество студента*

обучающийся (аяся) на \_\_\_\_\_ курсе по специальности **15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования** освоил (а) программу профессионального модуля **ПМ.01 Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования** в объеме 568 час.

**ПМ.01 Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования**

№	ПК ОК	Критерии оценки	соответствует	не соответствует	Замечания
1	<b>ПК 1.1. ОК 01.-07., ОК 10.</b>	Правильность чтения рабочих чертежей, электрических и гидравлических схем. Знание правил ТБ. Правильность алгоритма			
2	<b>ПК 1.2. ОК 01.-07., ОК 10.</b>	Правильные проведения работ по техническому обслуживанию элементов систем вентиляции и			
3	<b>ПК 1.3. ОК 01.-04., ОК 08.</b>	Правильность последовательности работ по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования.			
Оценка (сформирована /не сформирована)					

**Заключение экзаменационной (аттестационной комиссии):**

Вид профессиональной деятельности «**Выполнение работ по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования**»

освоен (не освоен) \_\_\_\_\_

Подписи членов экзаменационной комиссии:

_____	_____	_____
<i>должность</i>	<i>подпись</i>	<i>Ф.И.О.</i>
_____	_____	_____
<i>должность</i>	<i>подпись</i>	<i>Ф.И.О.</i>
_____	_____	_____
<i>должность</i>	<i>подпись</i>	<i>Ф.И.О.</i>

Дата \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .20 \_\_\_\_

#### 4.5. Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего и промежуточного контроля

##### Примерные тестовые вопросы по теме «Системы вентиляции и кондиционирования».

1. Основными характеристиками вентилятора являются:
  - а) напор вентилятора;
  - б) расход вентилятора;
  - в) скорость вращения вентилятора;
  - г) электрическая мощность.
  
2. Напор и расход вентилятора, работающего в сети:
  - а) зависит от сопротивления сети;
  - б) не зависит от сопротивления сети;
  - в) зависит от температуры воздуха.
  
3. Сопротивление на 1 метр длины воздуховода зависит от:
  - а) материала воздуховода;
  - б) шероховатости внутренней поверхности воздуховода;
  - в) скорости перемещения воздуха по воздуховоду.
  
4. При последовательной работе вентиляторов на сеть:
  - а) их расходы складываются;
  - б) их напоры складываются;
  - в) складываются их напоры и расходы.
  
5. К основным параметрам влажного воздуха относится:
  - а) влагосодержание;
  - б) энтальпия;
  - в) пылесодержание;
  - г) запах.
  
6. С помощью  $i-d$  – диаграммы влажного воздуха можно:
  - а) определить температуру точки росы;
  - б) найти параметры смеси воздушных потоков;
  - в) определить скорость воздушного потока;
  - г) определить температуру мокрого термометра.
  
7. Угловой коэффициент характеризует:
  - а) скорость процесса;
  - б) степень изменения концентрации водяных паров;
  - в) характер изменения состояния воздуха;
  - г) направление процесса.
  
8. В «сухих» аппаратах кондиционирования воздуха:
  - а) не происходит непосредственного контакта с охлаждающей средой;
  - б) не образуется конденсат при прохождении через них воздушного потока;
  - в) относительная влажность обработанного в аппарате воздуха не превышает 50 %.
  
9. Осушение воздуха возможно осуществить:
  - а) только в «сухих» аппаратах;
  - б) только в «мокрых аппаратах»;



в) и в тех и в других

Примерные вопросы по теме «Системы кондиционирования воздуха»

1. Понятие о теоретическом и действительном процессах изменения параметров воздуха в камере орошения. Какой параметр характеризует степень отличия действительного процесса от теоретического?
2. Чем определяется выбор значения скорости движения воздуха в камерах орошения?
3. Процесс адиабатического насыщения воздуха в камере орошения, изображение процесса в  $i-d$  диаграмме.
4. Определить количество тепла, отводимое от воздуха в камере орошения, если расход воздуха  $G = 1500$  кг/ч. Параметры воздуха на входе в камеру  $T_c = 303$  К,  $T_m = 293$  К; температура воды на выходе из камеры орошения  $T_w = 280$  К.
5. Определить, с какой температурой выходит вода из камеры орошения, если воздух, пройдя камеру, переходит из состояния с параметрами  $T_c = 303$  К,  $\varphi = 40\%$  в состояние с параметрами  $T_c = 281$  К,  $d = 6$  г/кг.
6. Дайте характеристику различных по функциональному назначению типов процесса подогрева воздуха.
7. Выбор параметров воздуха и температуры воды для расчётов поверхности калориферов.
8. Определить количество тепла, которое необходимо подводить к воздуху, проходящему через нагреватель с расходом  $G = 1500$  кг/ч, чтобы его параметры изменились от  $T_c = 278$  К до температуры мокрого термометра  $T_m = 285$  К.
9. Процессы охлаждения воздуха в поверхностных воздухоохладителях, изображение их на  $i-d$  диаграмме.
10. Определить среднюю температуру поверхности воздухоохладителя, если воздух, пройдя поверхностный воздухоохладитель, изменяет свои параметры от  $T_c = 309$  К,  $i = 60$  кДж/кг до  $T_c = 297$  К,  $\varphi = 60\%$ .
11. Определить количество тепла, отводимого от воздуха в воздухоохладителе, если параметры воздуха на входе в воздухоохладитель  $T_c = 303$  К,  $\varphi = 60\%$ , на выходе  $\varphi = 30\%$ . Средняя температура поверхности воздухоохладителя  $T_{п} = 263$  К.
12. Определить параметры состояния воздуха после смешивания в камере двух потоков воздуха. Воздух первого потока имеет параметры  $i = 30$  кДж/кг,  $\varphi = 50\%$ , расход  $G_1 = 1500$  кг/ч. Воздух второго потока имеет параметры:  $T_c = 273$  К,  $T_p = 263$  К,  $G_2 = 500$  кг/ч.

Пример практической работы по теме

«Изучение конструкций кондиционеров и их элементов».

Цель и задачи работы:

Ознакомление студентов на базе имеющихся на кафедре макетов и действующих стендов с устройством, принципом работы и особенностями кондиционеров различного типа:

- моноблочными (оконными);
- раздельными (сплит-системами);
- центральными.

Оборудование:

Лабораторный стенд № 1: Моноблочный (оконный) кондиционер (без режима обогрева).

Лабораторный стенд № 2: Двухблочный кондиционер.

Первые два типа относятся к группе автономных кондиционеров. Как правило они осуществляют охлаждение, осушение воздуха и его очистку от пыли. В отдельных случаях они осуществляют увлажнение воздуха и нагревание по схеме теплового насоса либо с помощью нагревателей (электрических, паровых или другого типа). В моноблочных кондиционерах все составные части сгруппированы в одном агрегате – блоке. В сплит-системах часть элементов (обычно компрессорно-конденсаторный агрегат) размещается вне кондиционируемого помещения.

Порядок проведения практической работы

1. Ознакомление с устройством моноблочных (оконных) кондиционеров разных производителей.
2. Ознакомление с устройством двухблочного кондиционера
3. Ознакомление с устройством центрального кондиционера.

При выполнении лабораторной работы необходимо:

- изучить конструктивные особенности каждого типа кондиционера;
- изучить принципы обработки воздуха;
- изучить устройство и принцип работы холодильных систем кондиционеров;
- разобраться в электрической схеме, обеспечивающей работу кондиционера;
- изучить принцип и приборы автоматического управления.

Во время проведения лабораторной работы студенты оформляют отчет, в котором должны быть отражены данные по каждому типу кондиционеров:

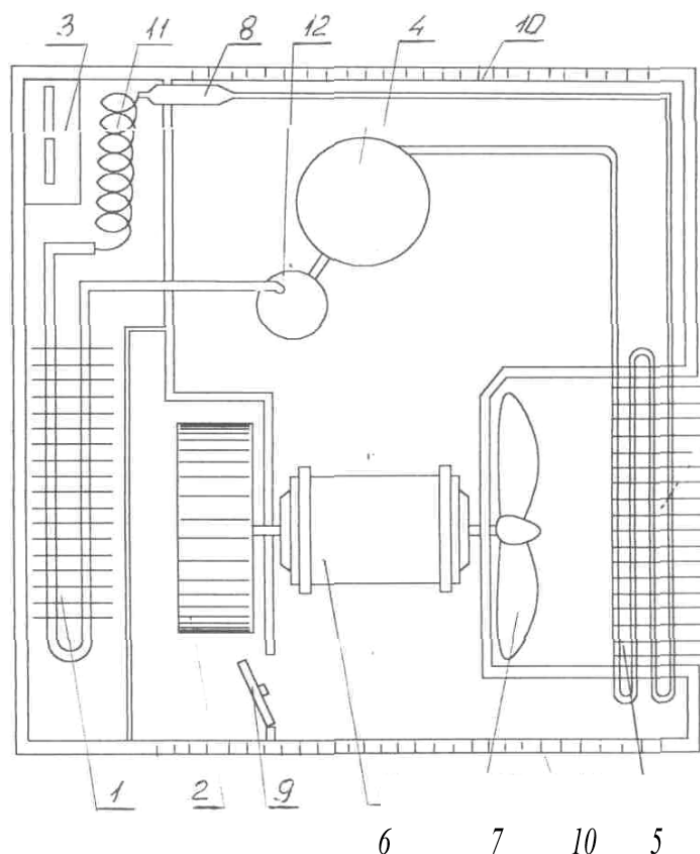
- краткое описание конструкций;
- принципиальные схемы холодильных систем и их описание;
- краткое описание принципа работы кондиционера по обработке воздуха и системы его автоматического управления.

Лабораторный стенд № 1: Моноблочный (оконный) кондиционер (без режима обогрева)

Таблица 1 - Техническая характеристика кондиционера БК-2000.

№ п.п.	Наименование параметра	Размерность	Величина
1	Холодопроизводительность	кВт	1,74
2	Производительность по воздуху	м <sup>3</sup> /ч	400
3	Хладагент	-	R 22
4	Масса заправленного хладагента	кг	0,8
5	Марка компрессора	-	ФГрВ2,8
6	Потребляемая мощность	кВт	1,0
7	Напряжение (переменное, однофазное)	В	220
8	Масса	кг	51

Установка состоит из моноблочного оконного кондиционера марки БК-2000, компоновка и принципиальная схема движения воздуха в котором приведены на рис.1.



1 – конденсатор; 2 – центробежный вентилятор; 3 – пульт управления; 4 – компрессор; 5 – конденсатор; 6 – электродвигатель; 7 – осевой вентилятор; 8 – фильтр-осушитель; 9 – заслонка; 10 – решетка; 11 – капиллярная трубка; 12 – расширительный сосуд

Рисунок 1 – Принципиальная схема кондиционера БК-2000.

Кондиционер состоит из двух отсеков: внутреннего и внешнего. Оба блока смонтированы в едином корпусе. Отсеки разделены между собой перегородкой.

Кондиционер располагают в ограждающей конструкции здания таким образом, чтобы внутренний отсек находился в охлаждаемом помещении, а наружный – вне него.

Во внутреннем отсеке размещены: испаритель (1), центробежный вентилятор (2), пульт управления (3). В наружном блоке находятся: компрессор (4), конденсатор (5), электродвигатель (6), на оси которого установлены осевой (7) и центробежный вентиляторы (2).

Во время работы центробежный вентилятор (2) засасывает воздух из кондиционируемого помещения через воздушный фильтр (8). Очищенный в фильтре (8) от пыли воздух проходит через испаритель, охлаждается и подается через поворотную решетку в помещение.

При необходимости с помощью заслонки (9) в помещение можно обеспечить подачу наружного воздуха до 15% от количества, поступающего в кондиционер из обслуживаемого помещения.

Осевой вентилятор (7) забирает наружный воздух через решетки (10) в боковых стенках кожуха кондиционера, продувает его через конденсатор, где происходит теплообмен с конденсирующимся хладагентом R22, и нагретым выходит наружу.

Холодильная система кондиционера базируется на компрессионном цикле охлаждения. Основными элементами являются: компрессор, испаритель, конденсатор, дроссельное устройство.

Все они соединяются трубами, создавая единую замкнутую систему, в которой осуществляется циркуляция холодильного агента (фреона). В кондиционере установлен компрессор роторного типа, конденсатор и испаритель выполнены из медных трубок с алюминиевыми ребрами, регулирующим устройством является капиллярная трубка (11).

Благодаря низкой стоимости, простоте конструкции и надежности в эксплуатации, капиллярные трубки нашли широкое применение в кондиционерах небольшой производительности.

Для защиты компрессора от попадания в него жидкого холодильного агента на всасывающей стороне установлен расширительный сосуд (12) – отделитель жидкости.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению профессионального модуля (ПМ), студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются урок, лабораторные и практические занятия.

В ходе урока преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Во время занятий необходимо вести конспект. Преподаватель дает на уроке задания для закрепления пройденного материала, организует и оказывает студенту помощь в самостоятельной работе во время урока, дает рекомендации на подготовку к практической (лабораторной) работе и указания на выполнение домашней работы. Во время урока преподаватель также проводит проверку теоретических знаний по теме прошлого урока. Активное участие студента во всех этапах занятия, позволит ему качественно усвоить необходимый теоретический и практический материал, разобраться в основных вопросах и получить дополнительные необходимые для понимания и дальнейшей практической деятельности рекомендации преподавателя.

Целями выполнения как лабораторных так и практических работ является:

1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;

2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

3) развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.

4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия вырабатывают у студентов навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях студенты выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, разбирают производственные ситуации, занимаются построением графиков, сравнительных таблиц, схем, изготовлением макетов, моделированием и т. д.

По своему содержанию лабораторные работы представляют собой наблюдения, измерения и опыты, тесно связанные с темой занятия. Лабораторные работы составлены по разделам и темам и выполняются на лабораторном оборудовании. Студент обязан выполнить весь перечень лабораторных работ.

Для выполнения практических и лабораторных работ студентам выдается сборник лабораторных и практических работ или инструкция. Каждая инструкция содержит цель работы, перечень оборудования, ход выполнения работы и контрольные вопросы, обращающие внимание студентов на существенные стороны изучаемых явлений. Вопросы помогают глубже осмыслить производимые действия и полученные результаты и на их основе самостоятельно сделать необходимые выводы.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила охраны труда; все измерения производить с максимальной тщательностью; для вычислений использовать микрокалькулятор.

После окончания работы каждый студент составляет отчет. Небрежное оформление отчета, исправление уже написанного недопустимо.

В конце занятия преподаватель ставит зачет, который складывается из результатов наблюдения за выполнением практической части работы, проверки отчета, беседы в ходе работы или после нее.

### **Требования к оформлению отчетов к лабораторным и практическим работам**

Отчеты к выполненным лабораторным и практическим работам должны соответствовать требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД).

Отчеты начинаются с титульного листа. Все последующие листы, текстового документа должны иметь рамку, выполненную в цвет текста. Рамку наносят сплошной основной линией (8=0,5...0,8 мм) на расстоянии 20 мм от левой границы формата и 5 мм от остальных границ формата.

Текстовые документы выполняются рукописным способом на писчей бумаге на одной стороне листа формата А4 (297х210) с высотой букв не менее 2,5 мм. Буквы и цифры необходимо писать четко, пастой или чернилами одного цвета (черной, синей, фиолетовой).

Все листы нумеруются сквозной нумерацией. Титульный лист входит в количество листов. На всех последующих листах нумерация проставляется в микро штампе (10х 15 мм).

Текст располагается внутри рамки с соблюдением расстояний:

- в начале строки не менее 5 мм;
- в конце строки не менее 3 мм;
- от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм;
- новый абзац начинают, отступая 15 мм от границы текста;
- между заголовком и последующим текстом должно быть не менее 15 мм.

Отчет к лабораторной работе разбивается на пункты, которые обозначаются арабскими цифрами. Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые нумеруются в пределах каждого пункта, например: 1.2., 1.3.,1.4.

Цифровые материалы, помещаемые в отчете, оформляются в виде таблиц. Над правым верхним углом таблицы должна быть надпись "Таблица" с указанием ее порядкового номера. Каждая лабораторная работа начинается с нового листа (страницы).

#### **Типовая инструкция по охране труда для студентов**

1. Будьте внимательны и дисциплинированы
2. Не приступайте к выполнению работы без разрешения преподавателя.
3. Размещайте приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.
4. Перед выполнением работы необходимо внимательно изучить ее содержание и ход выполнения.
5. Для предотвращения падения при проведении опытов, стеклянные сосуды (пробирки, колбы) осторожно закрепляйте в лапке штатива.
6. При проведении опытов не допускайте предельных нагрузок измерительных приборов. При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность. Не вынимайте термометры из пробирок с затвердевшим веществом.
7. Следите за исправностью всех креплений в приборах и приспособлениях. Не прикасайтесь и не наклоняйтесь (особенно с неубранными волосами) к вращающимся частям машин.
8. При сборке экспериментальных установок используйте провода (с наконечниками и предохранительными чехлами) с прочной изоляцией без видимых повреждений.
9. При сборке электрической цепи избегайте пересечения проводов, запрещается пользоваться проводниками с изношенной изоляцией и выключателями открытого типа (при напряжении выше 42 В).
10. Источник тока в электрической цепи подключайте в последнюю очередь. Собранную цепь включайте только после проверки и с разрешения преподавателя, наличие напряжения в цепи можно проверять только приборами или указателями напряжения.
11. Не прикасайтесь к находящимся под напряжением элементам цепей, лишенным изоляции. Не производите подключенных к току в цепях и смену предохранителей до отключения источника электропитания.
12. Следите за тем, чтобы во время работы случайно не коснуться вращающихся частей электрических машин до полной остановки якоря или ротора машины.
13. Не прикасайтесь к корпусам стационарного электрооборудования, к зажимам отключенных конденсаторов.
14. Пользуйтесь инструментами с изолирующими ручками.

15. По окончании работы отключите источник электропитания, после чего разберите электрическую цепь.

16. Не оставляйте рабочего места без разрешения преподавателя.

17. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания, сообщите об этом преподавателю.

18. Для присоединения потребителей к сети пользуйтесь штепсельными соединениями.

19. При ремонте и работе электроприборов пользуйтесь розетками, гнездами, зажимами, выключателями с не выступающими контактными поверхностями

Для успешной подготовки к практическим и лабораторным занятиям студенту необходима предварительная самостоятельная работа по теме планируемого занятия: работа над конспектом, учебником, учебным пособием, интернет -ресурсами, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

В ходе изучения ПМ предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами в целях:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развитие исследовательских умений;
- умение использовать материал, собранный и полученный в ходе самостоятельных занятий для решения практических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа дополняет содержание аудиторных занятий, способствует закреплению, обобщению и систематизации полученных на уроках теоретических знаний и совершенствованию практических умений, а также развитию таких качеств личности, как ответственность и организованность.

Объем времени для выполнения учебного задания определен эмпирически - на основании наблюдений за выполнением студентами аудиторной самостоятельной работы; на основе опроса студентов о затратах времени на выполнение того или иного внеаудиторного задания; на основе хронометража собственных затрат преподавателя на решение той или иной задачи с внесением поправочного коэффициента из расчета уровня знаний и умений студента по дисциплине.

Оценка за выполнение домашнего задания выставляется в журнал учебных занятий.

Дополнительные занятия и консультации позволяют студенту восполнить пробелы в знаниях под руководством преподавателя, выполнить пропущенную работу, за которую должна стоять оценка, повысить оценку, обсудить вопросы, направленные на углубленное изучение темы, получить консультацию преподавателя по теме научно-исследовательской работы.

## 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ МОДУЛЯ

### 6.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Наименование кабинета, лаборатории, мастерских и т.д.	Перечень основного оборудования, программного обеспечения
<p>Кабинет монтажа, технического обслуживания и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Рабочее место преподавателя;            Стенды: «Виды слесарных инструментов для работы в профессии», «Виды фальцевых соединений», «Способы крепления воздуховодов»; «Образцы материалов для изготовления воздуховодов»;            Стенды тренажеры: «Работа приточно-вытяжной вентиляционной установки», «Функционирование системы кондиционирования»,            Оригиналы вентиляторов (радиального, осевого), бытового кондиционера;            Детали вентиляционных систем;            Плакаты, наглядные пособия, схемы, технические задания.            Рабочие места по количеству обучающихся;            Технические средства:            Диапроекторы;            Телевизионный комплекс (видеодвойка);            Компьютеры;            Сканер;            Мультимедийный проектор;            Обеспечивающие тематические иллюстрации, презентации            Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition</p>
<p>Лаборатория монтажа, технического обслуживания и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Рабочее место преподавателя;            Рабочие места по количеству обучающихся;            Передвижные стенды;            Верстак;            Стенд конвектор принудительной конвенции;            Планшет с чертежами.            Планшет для инструмента.            Технологическая карта.            Стенд деталей, изготовленных методом литья            Учебно-лабораторный комплекс «Автоматизированное управление насосами с использованием кондуктометрических датчиков уровня»            Типовой комплект учебного оборудования «Вентиляционные системы»            Типовой комплект учебного оборудования "Электрооборудование и автоматика центробежного насоса"            Комплект учебно-лабораторного оборудования "Исследование принципа работы кондиционера"            Станции откачки и регенерации хладагента Value VRR12L-OS с маслоотделителем            - Набор инструментов VTB-5A (для фреонов 22, 134, 410, 407) VALUE            - Масло для вакуумных насосов BC-VPO            - Вальцовка VFT-808-1            - Манометрический коллектор VMG-2 (R 22, R 134a, R 410A, R 407C)            - Шланги запорные длина 120 см. (3 шт.) 1 шланг (1/4 SAE x1/4</p>

	<p>SAE) 2 шланга (1/4 SAE x5/16 SAE)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Труборасширитель эспандерного типа VTS 22</li> <li>- Труборез VTC-28B</li> <li>- Риммер карандашного типа VTT 5 с запасными режущими ножами</li> <li>- Датчики измерения давления хладагента в разных точках</li> <li>- Датчики измерения температуры хладагента в разных точках</li> <li>- Динамометрический ключ цифровой 1</li> <li>- Трубогиб</li> <li>- Набор вальцовок и бортовок</li> <li>- Паяльная горелка</li> <li>- Вакуумный насос двухступенчатый</li> <li>- Станция для сбора и регенерации хладагента</li> <li>- Кислородно-пропановый пост</li> <li>- Течеискатель</li> <li>- Комплект соединительных шлангов быстросъемный</li> <li>- Теплоизоляция трубная 1</li> <li>- Датчики измерения температуры воздуха на входе/выходе из наружного блока</li> <li>- Датчики измерения температуры воздуха на входе/выходе из внутреннего блока</li> <li>- Динамометрические ключи цифровые</li> <li>- Труборез (набор для труб разных диаметров)</li> <li>- Эксцентриковая вальцовка</li> <li>- Теплоизоляция трубная</li> <li>- Электроизмерительные приборы</li> <li>- Комплект соединительных шлангов быстросъемный</li> <li>- Теплоизоляция трубная 1</li> <li>- Датчики измерения температуры воздуха на входе/выходе из наружного блока</li> <li>- Датчики измерения температуры воздуха на входе/выходе из внутреннего блока</li> <li>- Динамометрические ключи цифровые</li> <li>- Труборез (набор для труб разных диаметров)</li> <li>- Эксцентриковая вальцовка</li> <li>- Теплоизоляция трубная</li> <li>- Электроизмерительные приборы</li> </ul> <p>Технические средства:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютер с лицензионным программным обеспечением;</li> <li>- мультимедийный проектор;</li> <li>- аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные средства обучения</li> </ul> <p>ПО:</p> <p>Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition</p>
<p>Лаборатория автоматизации систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Рабочее место преподавателя;</p> <p>Рабочие места по количеству обучающихся;</p> <p>Учебный стенд «Измерительные приборы давления, расхода, температуры»;</p> <p>Стенд «Измерительные приборы давления, расхода, температуры»;</p> <p>Компрессор с ресивером;</p> <p>Ноутбук с установленным программным обеспечением;</p> <p>Описание программного обеспечения;</p> <p>Описание лабораторных работ;</p>



	<p>Руководство по эксплуатации; Паспорт. Блок управления; Датчик давления; Датчик температуры; Термостат; Регулятор Командоаппарат; мощности вентилятора. Электронная лаборатория; Комплекты деталей, инструментов, приспособлений. Типовой комплект учебного оборудования "Система автоматического управления температуры", исполнение стендовое компьютерное Типовой комплект учебного оборудования "Электрооборудование и автоматика центробежного насоса" Комплект учебно-лабораторного оборудования "Исследование принципа работы кондиционера" Типовой комплект учебного оборудования «Автоматика систем теплогасоснабжения и вентиляции» Комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, ПК Обеспечивающие тематические иллюстрации, презентации ПО: Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition</p>
<p>Кабинет безопасности жизнедеятельности и охраны труда</p>	<p>Рабочее место преподавателя; Рабочие места по количеству обучающихся; Комплект учебно-наглядных пособий «Охрана труда и техника безопасности»; Комплекты индивидуальных средств защиты; Робот-тренажёр для отработки навыков первой доврачебной помощи; Контрольно-измерительные приборы и приборы безопасности; Огнетушители порошковые (учебные); Огнетушители пенные (учебные); Огнетушители углекислотные (учебные); Устройство отработки прицеливания; Учебные автоматы АК-74; Медицинская аптечка (бинты марлевые, бинты эластичные, жгуты кровоостанавливающие резиновые, индивидуальные перевязочные пакеты, косынки перевязочные, ножницы для перевязочного материала прямые, шприц-тюбики одноразового пользования (без наполнителя), шинный материал (металлические, Дитерихса)). Тренажер сердечно-легочной и мозговой реанимации «Максим» Робот-тренажер "Антон-1.02-К" Аптечка медицинская Костюм химической защиты ОЗК Пакет индивидуальный противохимич.ИПП-11 Противогазы Комплект дозиметров ДП-24 Сумка санитарная Комплект дозиметров ИД-1 Макет автомата Калашникова Тир интерактивный лазерный ИЛТ-110</p>

	<p>Комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, ПК</p> <p>Обеспечивающие тематические иллюстрации, презентации</p> <p>Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition</p>
<p>Мастерская заготовительная</p>	<p>Рабочее место преподавателя;</p> <p>Рабочие места по количеству обучающихся;</p> <p>Станки вертикально-сверлильные;</p> <p>Верстаки слесарные;</p> <p>Инструмент: измерительный, поверочный и разметочный, для ручных работ (слесарный), для обработки резанием;</p> <p>Инструмент и приспособления для пайки и лужения;</p> <p>Приспособления и вспомогательный инструмент;</p> <p>Инвентарь;</p> <p>Вытяжная и приточная вентиляция;</p> <p>Инструментальные ящики с рабочей поверхностью в составе;</p> <p>Расходные материалы;</p> <p>Верстаки слесарные;</p> <p>Станок вертикально сверлильный;</p> <p>Заточный;</p> <p>Машина для вальцевания;</p> <p>Механизм для отгиба криволинейных кромок;</p> <p>Гильотинные ножницы;</p> <p>Фальцепрокатный механизм;</p> <p>Листогиб;</p> <p>Механизм фальцеосадочный;</p> <p>Заготовки;</p> <p>Плакаты, наглядные пособия, схемы, технические задания.</p> <p>Наглядные пособия.</p> <p>Компьютер с лицензионным программным обеспечением;</p> <p>Мультимедийный проектор.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение;</p> <p>Видеодиски «Работа систем вентиляций», «Работа систем кондиционирования воздуха».</p> <p>Верстаки слесарные одноместные с тисками</p> <p>Станок вертикально-сверлильный</p> <p>Станок заточной</p> <p>Станок вертикально-фрезерный</p> <p>Станок токарно-винторезный</p> <p>Набор слесарного инструмента</p> <p>Электродрель</p> <p>Угловая шлифовальная машина</p> <p>Подшипники</p> <p>Валы</p> <p>Инструмент: измерительный, поверочный и разметочный, для ручных работ (слесарный), для обработки резанием</p> <p>Инструмент и приспособления для пайки и лужения</p> <p>Комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, ПК</p> <p>Обеспечивающие тематические иллюстрации, презентации</p> <p>Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition</p>

<p>Мастерская слесарно-механическая</p>	<p>Рабочее место преподавателя;  Рабочие места по количеству обучающихся;  Станки вертикально-сверлильные;  Верстаки слесарные;  Инструмент: измерительный, поверочный и разметочный, для ручных работ (слесарный), для обработки резанием;  Инструмент и приспособления для пайки и лужения;  Приспособления и вспомогательный инструмент;  Инвентарь;  Вытяжная и приточная вентиляция;  Инструментальные ящики с рабочей поверхностью в составе;  Расходные материалы;  Верстаки слесарные;  Станок вертикально сверлильный;  Заточный;  Машина для вальцевания;  Механизм для отгиба криволинейных кромок;  Гильотинные ножницы;  Фальцепрокатный механизм;  Листогиб;  Механизм фальцеосадочный;  Заготовки;  Плакаты, наглядные пособия, схемы, технические задания.  Наглядные пособия.  Компьютер с лицензионным программным обеспечением;  Мультимедийный проектор.  Лицензионное программное обеспечение;  Видеодиски «Работа систем вентиляций», «Работа систем кондиционирования воздуха».  Верстаки слесарные одноместные с тисками  Набор слесарного инструмента  Станок вертикально-сверлильный  Станок заточной  Станок вертикально-фрезерный  Станок токарно-винторезный  Станок листогибочный  Вальцовочный станок  Набор слесарного инструмента  Комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, ПК  Обеспечивающие тематические иллюстрации, презентации  Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition</p>
<p>Мастерская сварочный участок</p>	<p>Рабочее место преподавателя;  Рабочие места по количеству обучающихся;  Станки:  - токарный;  - сверлильный;  - отрезной;  Макеты, оборудование, инструменты, СИЗ:  - макеты сварочного оборудования;  - электродвигатель однофазный ;  - кнопочный выключатель (экспонат) ;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- макет двигателя внутреннего сгорания;</li> <li>- схема и стенд электрической цепи;</li> </ul> <p>Приборы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- очки слесарные,</li> <li>- огнетушитель,</li> <li>- рукавицы,</li> <li>- брезентовые костюмы,</li> <li>- шейки сварочные,</li> <li>-инвектор,</li> <li>- дуга,</li> <li>- выпрямители,</li> <li>- полуавтомат в углекислом газе.</li> </ul> <p>Технические средства:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наглядные пособия (образцы, плакаты, видеоматериалы);</li> <li>- телевизионный комплекс (видеодвойка);</li> <li>- компьютеры;</li> <li>- электронная лаборатория;</li> <li>- комплекты деталей, инструментов, приспособлений</li> </ul> <p>Стенд электрифицированный "Дефекты сварных швов и соединений"</p> <p>Стенд "Выполнение вертикальных швов"</p> <p>Стенд "Выполнение горизонтальных швов"</p> <p>Стенд электрифицированный "Классификация сварных швов"</p> <p>Столы сварщика с самоочисткой фильтра в комплекте с вытяжным устройством и компрессором сжатого воздуха</p> <p>Комплект защитных сварочных ограждений (4 кабины)</p> <p>Инвертор для ручной дуговой сварки TECH ARC 205 B (Z203)</p> <p>Сварочный инвертор REAL ARC 220 (Z243N)</p> <p>Сварочный инвертор MIG 250 Y (J04-M)</p> <p>Сварочный инвертор PRO MIG 200 (N220)</p> <p>Сварочный полуавтомат WESTER MIG 120</p> <p>Рамка ножовочная ручная</p> <p>Напильники разные</p> <p>Молотки слесарные стальные</p> <p>Электроды</p> <p>Коврики диэлектрические резиновые</p> <p>Щитки-маски сварщика универсальные</p> <p>Электродвигатели однофазные</p> <p>Кнопочный выключатель</p> <p>Схема и стенд электрической цепи</p>
Мастерская монтажная	<p>Рабочее место преподавателя;</p> <p>Рабочие места по количеству обучающихся;</p> <p>Радиальный вентилятор;</p> <p>Образцы фланцев круглого и прямоугольного сечения;</p> <p>Образцы воздуховодов;</p> <p>Макет здания с приточной и вытяжной вентиляцией;</p> <p>Макет вентиляционной системы пневмотранспорта;</p> <p>Комплект инструмента;</p> <p>Комплект материалов;</p> <p>Плакаты, наглядные пособия, схемы, технические задания.</p> <p>Газоанализатор Altair-4x</p> <p>Интерферометр шахтный ШИ-11</p> <p>Набор-укладка "Газоопределитель химический многокомпонентный ГХК-ПВ-1</p> <p>Аспиратор сифонный АМ-5</p>

	<p>Анемометры типа АПР-2  Лазерный дальномер (для измерения площади поперечного сечения выработки или воздуховода) RGK D60  ИВТМ-7 М1 переносной термогигрометр  АТМАС переносной анализатор пыли (пылемер)  Барометр – aneroid БАММ 1м  Измеритель абсолютного и дифференциального давления взрывозащищенный МБГО-2  Электронный термометр ТГО-2 или ТГО -2МП  Вентилятор шахтный местного проветривания ВМЭ-4 с шумоглушителем.  Дымосос центробежный Д-3,5  Приточная установка на теплоносителе вода МПК(В)-ИННОВЕНТ-3800 правая.  Узел обвязки (УО-ИННОВЕНТ) УОИ-25-00-01:  Частотный преобразователь  Система автоматического поддержания заданного расхода воздуха «L-поток-2»  Рукав вентиляционный шахтный гибкий  Комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, ПК  Обеспечивающие тематические иллюстрации, презентации  Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Мебель  Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета  Копир-принтер Sharp AR с крышкой и пусковым комплектом  Сканеры HP ScanJet 200 (L2734A)  Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition</p>

## 6.2. Информационное обеспечение обучения

### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основные источники:

1. Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. И. Шиляев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко ; под редакцией М. И. Шиляева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10098-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/429319>
2. Основы автоматизации технологических процессов: учеб. пособие для СПО / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 163 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. <https://www.biblio-online.ru/book/osnovy-avtomatizacii-tehnologicheskikh-processov-431607> ЮРАЙТ
3. Пыжов, В.К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник : [16+] / В.К. Пыжов, Н.Н. Смирнов ; науч. ред. А.К. Соколов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина». — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 529 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026>

#### Дополнительная литература:

4. Вислогузов, А.Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий : учебное пособие / А.Н.

Вислогузов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 172 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459322>

5. Зеликов, В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. Тепловой и воздушный баланс зданий : практическое пособие / В.В. Зеликов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2011. – 624 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144799>

6. Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины:

7. Режим доступа: [www.conditionery.ru](http://www.conditionery.ru) .

8. Режим доступа: [www.mir-klimata.com](http://www.mir-klimata.com) .

9. Режим доступа: [www.mkc-ltd.ru](http://www.mkc-ltd.ru) .

10. Информационный портал. Режим доступа: <https://ventportal.com/>.

11. Некоммерческое партнёрство инженеров <https://www.abok.ru/>

## **6. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ**

Не предусмотрено

## **7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в филиале МАГУ в г. Кировск обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в филиале МАГУ в г. Кировск с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В филиале МАГУ в г. Кировск созданы специальные условия для получения профессионального образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания филиала МАГУ в г. Кировск и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения профессионального образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья филиалом МАГУ в г. Кировск обеспечивается:

-для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

-для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения филиала МАГУ в г. Кировск, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья филиалом МАГУ в г. Кировск обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ занятия	Наименование разделов (тем) в соответствии с программой МДК, тем отдельных занятий	Кол-во Ауд. часов	Вид занятия	Задания для самостоятельной (домашней) работы студентов)	Кол. Час.
<b>МДК 01.01.Реализация технологических процессов технической эксплуатации и сервиса систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b>					
<b>Тема 1.1. Основные требования, предъявляемые к эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b>					
1	Введение. Задачи технической эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха (СВК) и ее организация и структура. Приёмка в эксплуатацию СВК.	2/2	урок		14/4
2	Правила проведения сезонных осмотров СВК гражданских и производственных зданий. Определение объемов выполнения ремонтных работ	2/4	урок		
3	Общие понятия о техническом обслуживании, сервисе и ремонте. Виды ремонтов.	2/6	урок		
4	Сроки службы, методика составления плана мероприятий по устранению дефектов СВК.	2/8	урок		
5	Эксплуатационные требования к СВК	2/10	урок		
6	Особенности эксплуатации СВК в зависимости от ее назначения	2/12	урок	Подготовка к составлению плана мероприятий по устранению дефектов СВК	
7	Техническое обслуживание СВК.	2/14	урок		
8	Чтение технологических схем, применяемых при эксплуатации и ремонте СВК.	2/2	пр. работа		
9	Чтение электрических схем, применяемых при эксплуатации и ремонте СВК.	2/4	пр. работа		
<b>Тема 1.2. Диагностика систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b>					

10	Основные положения по технике безопасности при эксплуатации СВК.	2/16	урок		34/18
11	Общие принципы диагностики СВК.	2/18	урок		
12	Правила оценки физического износа СВ и КВ.	2/20	урок		
13	Паспорт СВК.	2/22	урок		
14	Документация по оценке состояния СВК.	2/24	урок		
15	Текущий и капитальный ремонт СВК.	2/26	урок		
16	Технический контроль качества ремонтов СВК.	2/28	урок		
17	Определение параметров воздушной среды в промышленном помещении.	2/6	пр. работа		
18	Порядок приемки СВК в эксплуатацию после ремонта.	2/30	урок		
19	Методы обнаружения основных неисправностей СВК.	2/32	урок		
20	Приборы и устройства для диагностики СВК.	2/34	урок	Современные виды приборов и устройств для диагностики СВК.	
21	Правила замеров скорости воздуха в СВК	2/36	урок		
22	Определение скорости воздуха анемометром.	2/8	пр. работа		
23	Правила измерения температуры в СВК	2/38	урок		
24	Замер температуры воздуха термометрами различных типов.	2/10	пр. работа		
25	Гидростатическое и манометрическое испытания на герметичность СВК.	2/40	урок		
26	Правила измерения давления воздуха и жидкостей в СВК.	2/42	урок	Подготовка к оформлению актов приемки СВК в эксплуатацию.	
27	Определение давления дифференциальным манометром.	2/12	пр. работа		
28	Очистка и дезинфекция СВК	2/44	урок		
29	Определение влажности воздуха гигрометром и психрометром.	2/14	пр. работа		
30	Индивидуальные испытания и комплексное опробование оборудования СВК.	2/46	урок		
31	Оформление актов индивидуального испытания оборудования СВК.	2/16	пр. работа		



32	Измерение уровня шума и вибрации в СВК.	2/48	урок		
33	Замер уровня шума и вибрации шумомером и виброметром.	2/18	пр. работа		
34.	Оформление паспортов вентиляционной системы.	4/22	пр. работа		
<b>Тема 1.3. Основные неисправности систем вентиляции и кондиционирования воздуха</b>					
35.	Виды неисправностей СВК и способы их устранения	2/50	урок		20/12
36.	Измерение сопротивления электрических цепей и целостности цепи	2/52	урок	Современные виды инструментов и устройств для ремонта СВК.	
37.	Центровка и балансировка оборудования СВК.	2/54	урок		
38.	Балансировка оборудования СВК.	2/24	пр. работа		
39.	Ремонт вентиляторов СВК.	2/56	урок		
40.	Ремонт и сборка вентиляторов СВК.	2/26	пр. работа		
41.	Ремонт калориферов и теплообменников СВК	2/58	урок		
42.	Ремонт калориферов и теплообменников.	2/28	пр. работа		
43.	Ремонт воздухопроводов и корпусов СВК.	2/60	урок		
44.	Ремонт воздухопроводов и корпусов СВК. Замена фильтров.	2/30	пр. работа		
45.	Ремонт и чистка заборных шахт СВК.	2/62	урок		
46.	Ремонт тепловых завес.	2/32	пр. работа		
47.	Ремонт автоматики СВК.	2/64	урок		
48.	Ремонт кондиционеров и сплит-систем	2/68	урок		
49.	Ремонт кондиционеров.	2/34	пр. работа		
<b>Тема 1.4. Способы устранения неисправностей, возникающих при эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</b>					
50.	Технические средства для проведения ремонтных работ в СВК.	2/70	урок		20/20
51.	Применение технических средств для проведения ремонтных работ в СВК.	4/36	пр. работа		
52.	Наборы инструментов и приспособления для ремонта СВК.	2/72	урок	Выбор инструмента для устранения неисправностей в СВ и КВ.	
53.	Оформление документации на проведение плановых осмотров СВК.	2/38	пр. работа		

54.	Машины, механизмы и станки, используемые при ремонтных работах в СВК.	2/74	урок		
55.	Оценка физического износа оборудования СВК.	2/40	пр. работа		
56.	Меры безопасности при использовании инструментов и приспособлений, машин и механизмов.	2/76	урок		
57.	Составление плана мероприятий по устранению дефектов СВК.	4/44	пр. работа		
58.	Планирование ремонтных работ в СВК.	2/78	урок		
59.	Составление дефектных ведомостей на ремонт СВК.	2/46	пр. работа		
60.	Методика определения объемов ремонтных работ в СВК.	2/80	урок		
61.	Определение сметной стоимости ремонтных работ на основании дефектных ведомостей в СВК.	4/50	пр. работа		
62.	Организация склада и расчет потребности запасных частей и материалов	2/82	урок		
2363.	Составление графиков проведения осмотров и ремонтов СВК.	2/52	пр. работа		
64.	Определение численного и квалификационного состава бригады.	2/84	урок		
65.	Выбор инструментов и приспособлений для бригады рабочих по ремонту СВК.	2/54	пр. работа		
66.	Состав документации на производство ремонтных работ.	2/86	урок		
67.	Порядок составления графиков на производство ремонтных работ.	2/88	урок		
<b>Самостоятельная работа</b>					
.	Снижение энергоемкости ремонтных процессов при эксплуатации систем.	10			20
.	Современные виды приборов, инструментов для диагностики и ремонта.	10			
<b>Всего</b>		<b>88/54/20</b>			<b>88/54/20</b>