

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области  
Областное государственное автономное  
профессиональное образовательное учреждение  
**«Белгородский индустриальный колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и  
топливоснабжения**

по специальности

**13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

квалификация

**техник-теплотехник**

Белгород 2020 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности **13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование** в соответствии с профессиональным стандартом **792 «Слесарь по ремонту оборудования котельных»**, утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ (приказ от 20 января 2016 № 40667).

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № 1  
от «31» августа 2020 г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_ /Кобченко А.В./

Согласовано  
Зам.директора по УМР  
\_\_\_\_\_/Е.Е. Бакалова/  
«31» августа 2020 г.

Утверждаю  
Зам.директора по УР  
\_\_\_\_\_/Н.В. Выручаева/  
«31» августа 2020 г.

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Рассмотрено  
цикловой комиссией  
Протокол заседания № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Организация-разработчик: ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Составитель:  
преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»  
Топоркова А.А.

Экспертиза:  
ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж», преподаватель  
Кобченко А.В.  
ООО «Белрегионтеплоэнерго», генеральный директор Коломацкий И.М.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	7
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	8
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	17
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	19

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.02 Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью примерной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Выполнять дефектацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
2. Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
3. Вести техническую документацию ремонтных работ.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в области теплоэнергетики при наличии неполного среднего и полного среднего общего образования. На 3 уровне квалификации – опыт работы не требуется. На 4 уровне квалификации – опыт работы не менее 1 года обслуживания котельных.

Код по Общероссийскому классификатору профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов	Наименование профессий рабочих, должностей служащих
33.12	Ремонт машин и оборудования
35.30.4	Обеспечение работоспособности котельных

### 1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

*ремонта:*

- поверхностей нагрева и барабанов котлов;
- обмуровки и изоляции;
- арматуры и гарнитуры теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- вращающихся механизмов;

*применения* такелажных схем по ремонту теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

*проведения гидравлических испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;*

*оформления технической документации в процессе проведения ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;*

*подбор и проверка:*

- спецодежды, средств индивидуальной защиты;

- оборудования и инструмента, необходимого для проведения ремонта котлов, экономайзеров, горелок в соответствии с нарядом-допуском;

*проверка рабочей зоны на соответствие требованиям охраны труда;*

*устранение неисправностей, указанных в журнале дефектов;*

*замена петель, болтов, шпилек и прокладок на смотровых люках, топочных дверках и лазах котла.*

**уметь:**

- выявлять и устранять дефекты и причины неисправностей теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- определять объем и последовательность проведения ремонтных работ в зависимости от характера выявленного дефекта;

- производить выбор технологии, материалов, инструментов, приспособлений и средств оборудования и средств механизации ремонтных работ;

- контролировать и оценивать качество проведения ремонтных работ;

- составлять техническую документацию ремонтных работ;

- подбирать средства индивидуальной защиты, спецодежду, оборудование, приспособления и инструменты, необходимые для ремонта котлов, экономайзеров, горелок и вспомогательного оборудования котельных в соответствии с нарядом-допуском;

- определять исправность средств индивидуальной защиты и инструмента;

- работать совместно с электрогазосварщиком в помещении цеха, на открытой площадке, в закрытых сосудах;

- выполнять гидравлическое испытание котла на рабочем давлении и вспомогательного оборудования котельных;

- выполнять осмотры котлов, экономайзеров, горелок и вспомогательного оборудования котельных для определения их исправности

- выявлять отклонения от нормального режима работы котлов, экономайзеров, горелок и вспомогательного оборудования котельных и принимать меры к их устранению;

- определять отсутствие заземления барабанов, коллекторов и экранных труб, препятствующих свободному расширению элементов котла;

- проверять и при необходимости очищать штуцеры и трубы к водоуказательным колонкам котла;

- выполнять демонтаж, разборку, промывку и проверку деталей вспомогательного оборудования котельных;

- выполнять подвальцовку и смену отдельных труб поверхностей нагрева котла и теплообменника;

- выполнять ремонт или замену изношенных деталей котлов, экономайзеров, горелок и вспомогательного оборудования котельных;

- выполнять сборку и регулировку вспомогательного оборудования котельных;
- выполнять установку трапов и лестниц для проведения ремонта котлов, экономайзеров, горелок и вспомогательного оборудования котельных;
- оформлять техническую документацию.

**знать:**

- конструкцию, принцип действия и основные характеристики теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- виды, способы выявления и устранения дефектов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- технологию производства ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- классификацию, основные характеристики и область применения материалов, инструментов, приспособлений и средств механизации для производства ремонтных работ;
- объем и содержание отчетной документации по ремонту;
- нормы простоя теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- типовые объемы работ при производстве текущего и капитальных ремонтов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- руководящие и нормативные документы, регламентирующие организацию и проведение ремонтных работ.
- виды и назначение средств индивидуальной защиты;
- требования охраны труда при проведении технического обслуживания и ремонта оборудования котельных;
- правила технической эксплуатации и обслуживания котлов, экономайзеров, горелок и вспомогательного оборудования котельных;
- устройство паровых и водогрейных котлов;
- технологию и технику сборки, испытания и регулировки горелок и вспомогательного оборудования котельных;
- технологию и технику установки трапов и лестниц для проведения ремонта котлов, экономайзеров, горелок.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – **963 часа**, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **855 часов**, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **570 часов**;

лабораторные и практические занятия - **288 часов**;

курсовой проект - **40 часов**;

самостоятельной работы обучающегося (всего) – **285 часов**:

в том числе консультации – **66 часов**;

учебной практики – **36 часов**; производственной практики – **72 часа**.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **«Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения»**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Выполнять дефектацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
ПК 2.2	Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.
ПК 2.3	Вести техническую документацию ремонтных работ.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.02 Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)							Практика	
			Самостоятельная работа	Консультации	Всего, часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося, часов				Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
						В том числе					
						Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	МДК.02.01. Технология ремонта теплотехнического оборудования и оборудования систем тепло- и топливоснабжения	855	219	66	570	242	-	288	40	-	-
	УП.01 Учебная практика	36	-	-	-	-	-	-	-	36	-
	ПП.01 Производственная практика (по профилю специальности)	72	-	-	-	-	-	-	-	-	72
	<b>Всего:</b>	<b>963</b>	<b>219</b>	<b>66</b>	<b>570</b>	242	-	288	40	<b>36</b>	<b>72</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
<b>Раздел 1. Автоматическое регулирование теплоэнергетических процессов и водоподготовка.</b>		<b>300</b>		
<b>Тема 1.1. Измерительная техника.</b>	<b>Содержание</b>	<b>40</b>		
	1.	<b>Общие сведения об измерениях.</b> Международная система единиц измерения. Методы измерений. Классификация измерительных приборов. Основные элементы измерительных приборов. Основные свойства измерительных приборов. Погрешности измерений и их оценка.	2	
	2.	<b>Измерение температуры и давления.</b> Измерение температуры. Измерение давления, разности давлений и разрежения. Измерение расхода, количества, уровня.	2	
	3.	<b>Анализ уходящих газов.</b> Анализ дымовых газов. Определение качества воды и пара. Специальные измерения. Щиты управление и схемы теплотехнического контроля.	2	
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>60</b>	
	1.	Изучение и поверка стеклянных жидкостных термометров для измерения температуры.		3
	2.	Изучение и поверка манометров для измерения давления.		
	3.	Изучение и поверка расходомеров для измерения расхода и количества газов и жидкостей.		
	4.	Изучение и поверка уровнемеров для измерения уровня жидкости.		
	5.	Изучение и поверка газоанализаторов для измерения содержания кислорода в уходящих газах.		
	6.	Изучение и поверка анализаторов для измерения качества воды и пара.		
	7.	Изучение и поверка теплосчетчиков для определения количества теплоты.		
	8.	Изучение и поверка дымомеров для измерения сжигания топлива.		
9.	Изучение и поверка калориметров для определения теплоты сгорания топлива.			
10.	Изучение и поверка тахометров для измерения частоты вращения вала.			

<b>Тема 1.2. Водоподготовка и водоотведение.</b>	<b>Содержание</b>		<b>60</b>	
	<b>1.</b>	<b>Качество природных вод.</b> Основные показатели качества воды. Нормы качества воды.		<b>2</b>
	<b>2.</b>	<b>Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей.</b> Докотловая обработка воды. Сущность процесса коагуляции. Осветление воды в фильтрах-осветителях. Техническая характеристика осветлительных фильтров. Конструкция и принцип работы механического фильтра.		<b>2</b>
	<b>3.</b>	<b>Обработка воды методом осаждения.</b> Физико-химические основы метода известкования. Эксплуатация установок с осветлителями.		<b>2</b>
	<b>4.</b>	<b>Обработка воды методом ионного обмена.</b> Ионный состав воды. Обработка воды методом ионного обмена. Принцип работы анионитных фильтров. Оборудование ионитной части водоподготовительных установок.		<b>2</b>
	<b>5.</b>	<b>Обработка пара и конденсата.</b> Схема установки для обезмасливания пара и конденсата. Установки для обезжелезивания конденсата. Очистка конденсатов на намывных фильтрах.		<b>2</b>
	<b>6.</b>	<b>Магнитная обработка воды.</b> Влияние магнитного поля на свойства воды и ее примесей. Аппараты для магнитной обработки воды.		<b>2</b>
	<b>7.</b>	<b>Удаление из воды коррозионно-агрессивных газов.</b> Сущность процесса термической деаэрации. Технология удаления диоксида углерода в декарбонизаторе. Технология удаления газов в деаэраторах.		<b>2</b>
	<b>8.</b>	<b>Отложения в котлоагрегатах и теплообменниках, их предотвращение и удаление.</b> Характеристика отложений паровых водогрейных котлов. Коррозия теплосилового оборудования и методы борьбы с ней.		<b>2</b>
	<b>9.</b>	<b>Загрязнение пара и способы борьбы с ним.</b> Качество вырабатываемого пара. Механизм уноса капельной влаги паром. Требования к воде и пару. Методы получения чистого пара. Продувка парового котла. Сепарационные устройства котлов. Ступенчатое испарение.		<b>2</b>
	<b>10.</b>	<b>Основы проектирования водоподготовительных установок.</b> Принципиальные схемы обращения воды в тракте КЭС и ТЭЦ. Методика расчета и выбор основного оборудования водоподготовительных установок.		<b>2</b>
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>20</b>	
	<b>1.</b>	Методика определения щелочности питательной воды.		<b>3</b>
	<b>2.</b>	Методика определения свободной углекислоты.		
<b>3.</b>	Методика определения растворенного в воде кислорода.			
<b>4.</b>	Методика определения общей жесткости воды.			
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Содержание</b>	<b>56</b>		

<b>Автоматическое регулирование теплоэнергетических процессов.</b>	<b>1.</b>	<b>Основы теории автоматического регулирования.</b> Основные понятия и определения теории автоматического управления. Объекты систем автоматического регулирования, их характеристики. Классификация регуляторов. Устойчивость работы автоматической системы регулирования и качества работы.		<b>2</b>
	<b>2.</b>	<b>Технические средства автоматического регулирования.</b> Общие сведения об аппаратуре автоматического регулирования. Исполнительные устройства систем управления. Регулирующие органы.		<b>2</b>
	<b>3.</b>	<b>Автоматизация теплоэнергетических установок.</b> Автоматическое регулирование паровых и водогрейных котлов. Автоматическое регулирование систем теплоснабжения. Автоматическое регулирование вспомогательного оборудования. Технологические схемы защиты паровых котлов.		<b>3</b>
<b>Лабораторные работы</b>			<b>64</b>	
	<b>1.</b>	Автоматическое регулирование процесса горения барабанных котлов.		<b>3</b>
	<b>2.</b>	Автоматическое регулирование котлами при параллельной работе на общую паровую магистраль.		
	<b>3.</b>	Автоматическое регулирование питания барабанного котельного агрегата водой.		
	<b>4.</b>	Автоматическое регулирование температуры перегрева пара.		
	<b>5.</b>	Автоматическое регулирование температуры пара вторичного перегрева.		
	<b>6.</b>	Автоматическое регулирование непрерывной продувки барабанных паровых котлов.		
	<b>7.</b>	Автоматическое регулирование прямоточных котлов.		
	<b>8.</b>	Автоматическое регулирование вспомогательного оборудования котельных агрегатов ТЭС.		
	<b>9.</b>	Автоматические тепловые защиты котельных агрегатов ТЭС.		
	<b>10.</b>	Автоматическое регулирование паровых барабанных котлов малой мощности.		
	<b>11.</b>	Автоматическое регулирование водогрейных котлов.		
	<b>12.</b>	Автоматическое регулирование вспомогательного оборудования.		
	<b>13.</b>	Автоматическое регулирование процессов в тепловых сетях.		
	<b>14.</b>	Автоматическое регулирование котлов малой производительности.		
	<b>15.</b>	Автоматическое регулирование процессов водоподготовки.		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.02</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.			<b>150</b>	

<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b>			
1. Разбор основных понятий и определений систем автоматического регулирования. 2. Изучение параметров статистической и динамической настройки регуляторов. 3. Изучение комплексов аппаратуры регулирования систем «Контур», «Кристалл». 4. Изучение основных типов пусковых устройств. 5. Изучение основных типов регулирующих устройств. 6. Изучение автоматической системы регулирования котлов КПА-500. 7. Изучение схемы диспетчерского управления теплоэнергетическими объектами. 8. Определение погрешностей измерений (исходные данные задаются преподавателем). 9. Изучение новых приборов по измерению температуры. 10. Изучение новых приборов по измерению давления. 11. Изучение новых приборов по определению солесодержания. 12. Изучение веществ, загрязняющие природные воды. 13. Изучение конструкции принципа работы аппарата по обезжелезиванию конденсата. 14. Изучение методов консервации котлов. 15. Изучение метода обработки воды комплексонами. 16. Изучение устройства внутрибарабанного сепаратора. 17. Выбор схемы водоподготовительных установок по заданному источнику воды и требованиям к качеству воды и пара (исходные данные задаются преподавателем).			
<b>Раздел 2. Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</b>		<b>270</b>	
	<b>Содержание</b>	<b>86</b>	
<b>Тема 2.1. Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей.</b>	<b>1.</b> <b>Организация ремонтных работ.</b> Классификация ремонтов и их задач. Термины и определения по ремонту и техническому обслуживанию теплотехнического оборудования. Организация проведения ремонтных работ. Ремонтные службы предприятия. Специализированные ремонтные организации. Руководящие и нормативные документы, регламентирующие организацию и проведение ремонтных работ.		<b>3</b>
	<b>2.</b> <b>Оборудование, инструмент и средства механизации ремонтных работ.</b> Классификация, основные характеристики и область применения ремонтного оборудования, средств механизации ремонтных работ, инструмента. Требования нормативно-технической документации техническим средствам механизации ремонтных работ. Правила и условия выбора по справочной литературе оборудования, инструментов и средств механизации.		<b>3</b>
	<b>3.</b> <b>Ремонт котельных установок.</b> Вывод котлов в ремонт. Техническая документация на ремонт котла. Ремонт поверхностей нагрева пароводяного тракта котла. Контроль качества ремонта и документация на ремонт поверхности нагрева. Ремонт барабанов паровых котлов. Котлоочистные работы. Ремонт тепловой изоляции и обмуровки котлов. Ремонт		<b>3</b>

	металлоконструкций и гарнитуры. Ремонт трубопроводов и арматуры котельной установки. Составление документации по ремонту котлов.		
4.	<b>Ремонт вращающихся механизмов.</b> Виды повреждений и дефектов вращающихся механизмов. Общие технические требования на ремонт вращающихся механизмов. Документация на ремонт. Организация ремонтных работ. Технология ремонта различных узлов вращающихся механизмов. Ремонт корпусов, рабочих колёс, направляющих аппаратов, тягодутьевых машин. Ремонт вращающихся механизмов, систем пылеприготовления котлов. Ремонт центробежных насосов различных типов.		3
5.	<b>Ремонт тепловых сетей и теплопотребляющего оборудования.</b> Виды повреждений и дефектов тепловых сетей, способы дефектации. Требование нормативно-технической документации к организации и проведению ремонтных работ в тепловых сетях. Диагностика состояния тепловых сетей. Технология ремонта различных узлов тепловых сетей. Приемка тепловых сетей из ремонта. Ремонт теплопотребляющего оборудования.		3
<b>Лабораторные работы</b>		<b>144</b>	
1.	Расчет и выбор стропов по весу поднимаемого груза.		
2.	Расчет и выбор полиспаста для подъема вертикального аппарата.		
3.	Расчет и выбор лебедки для поднятия груза.		
4.	Разработка такелажной схемы по монтажу (демонтажу) оборудования.		
5.	Составление формуляра на ремонт поверхности нагрева котла.		
6.	Выбор технологии ремонта горелочного устройства в зависимости от характера дефекта.		
7.	Проведение дефектации арматуры различных типов.		
8.	Определение степени износа подшипников качения вращающегося механизма.		
9.	Определение перемещений подшипников при центровке по известным значениям зазоров в полумуфтах.		
10.	Методика расчета потребности в материалах для теплоэнергетических предприятий.		
11.	Методика расчета норм расхода материалов на ремонт паровых стационарных котлов.		
12.	Пуск, обслуживание во время работы и останов ВПУ.		
13.	Составление временной режимной карты котла.		
14.	Регламент технического обслуживания и ремонта котлов и вспомогательного оборудования котельных.		
15.	Составление отчетных документов по капитальному ремонту котла.		
16.	Изучение инструкций для персонала котельной и другой нормативной документации.		
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту</b>		<b>40</b>	
<b>Примерная тематика курсовых проектов по модулю:</b>			

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теплоснабжение района города.</li> <li>2. Теплоснабжение города.</li> <li>3. Теплоснабжение промышленного предприятия.</li> <li>4. Теплоснабжение сельского населенного пункта.</li> <li>5. Пароснабжение промышленного предприятия.</li> </ol>		
<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.02</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем).  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение методики оценки качества ремонта энергетического оборудования.</li> <li>2. Изучение положения о взаимоотношениях между энергетическими предприятиями и подрядными предприятиями, выполняющими работы по ремонту энергооборудования, зданий и сооружений.</li> <li>3. Изучение основных функций служб планирования и подготовки ремонта.</li> <li>4. Изучение норм продолжительности ремонта оборудования тепловых электростанций и котельных. Периодичность капитального ремонта оборудования.</li> <li>5. Изучение номенклатуры и регламентированного объема работ при капитальном ремонте оборудования тепловых электростанций.</li> <li>6. Изучение регламента по техническому обслуживанию и ремонту тепловых сетей.</li> <li>7. Изучение типовых инструкций по ремонту котлов и теплотехнического оборудования.</li> <li>8. Изучение сертификатов на трубопроводы.</li> <li>9. Заполнение ремонтного формуляра насоса (задание выдается преподавателем).</li> <li>10. Заполнение ремонтного формуляра вентилятора (задание выдается преподавателем).</li> <li>11. Расчет и выбор такелажной схемы по монтажу оборудования (задание выдается преподавателем).</li> <li>12. Расчет и выбор такелажной схемы по демонтажу оборудования (задание выдается преподавателем).</li> <li>13. Расчет и выбор стропов по весу поднимаемого груза (задание выдается преподавателем).</li> <li>14. Подбор по справочной литературе оборудования, инструментов и средств механизации по определенному виду ремонтных работ (задание выдается преподавателем).</li> <li>15. Изучение способов дефектации тепловых сетей.</li> <li>16. Заполнение ремонтного формуляра систем пылеприготовления котлов (задание выдается преподавателем).</li> </ol>	<b>135</b>	

<p><b>Учебная практика (по профилю специальности)</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Техника безопасности при ремонте вращающихся механизмов.</li> <li>- Ремонт прессовых соединений.</li> <li>- Ремонт полумуфт.</li> <li>- Ремонт зубчатых передач.</li> <li>- Ремонт червячных передач.</li> <li>- Ремонт подшипников скольжения.</li> <li>- Ремонт подшипников качения.</li> <li>- Центровка валов.</li> <li>- Сборка насоса после ремонта.</li> </ul>	36	
<p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подбор и проверка спецодежды, средств индивидуальной защиты.</li> <li>- Подбор и проверка оборудования и инструмента, необходимого для проведения ремонта котлов, экономайзеров, горелок в соответствии с нарядом-допуском.</li> <li>- Проверка рабочей зоны на соответствие требованиям охраны труда.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по ремонту котельных агрегатов тепловых электрических станций и котельных.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по ремонту экономайзеров тепловых электрических станций и котельных.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по ремонту воздухоподогревателей тепловых электрических станций и котельных.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по ремонту насосных агрегатов тепловых электрических станций и котельных.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по ремонту тягодутьевого оборудования тепловых электрических станций и котельных.</li> <li>- Ознакомление с разработкой сетевых графиков ремонта теплоэнергетического оборудования.</li> <li>- Ознакомление с составлением проекта производства работ на ремонт тепловых сетей.</li> <li>- Ознакомление с выявлением дефектов тепловых сетей.</li> <li>- Ознакомление с проведением диагностики тепловых сетей.</li> <li>- Ознакомление с проведением и диагностикой тепловых пунктов.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по ремонту оборудования тепловых пунктов.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по ремонту тепло-потребляющего оборудования тепловых пунктов.</li> <li>- Ознакомление с работой группы технического надзора.</li> <li>- Ознакомление с работой комиссии по приемке тепловых сетей после капитального ремонта.</li> <li>- Ознакомление с работой комиссии по приемке теплоэнергетических объектов после капитального ремонта.</li> <li>- Устранение неисправностей, указанных в журнале дефектов.</li> <li>- Замена петель, болтов, шпилек и прокладок на смотровых люках, топочных дверках и лазах котла.</li> </ul>	72	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Организация работ по замене фильтрующего материала в осветлительных фильтрах системы ВПУ.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по проведению лабораторных испытаний качества воды.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по замене фильтрующего материала в ионообменных фильтрах системы ВПУ.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по регенерации ионообменных фильтров системы ВПУ.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по проведению периодической продувки.</li> <li>- Ознакомление с организацией работ по удалению растворенных газов в подпиточной воде системы ВПУ.</li> <li>- Определение расхода реагента на обработку воды.</li> <li>- Решение задач расчета тепловых схем котельных, выборе основного и вспомогательного оборудования.</li> </ul>		
<b>Всего по модулю</b>	<b>963</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие лаборатории «Эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования»:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (планшеты, по обслуживанию теплотехнического оборудования).

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

#### **1. Технологического оборудования:**

приборы для теплотехнических измерений: действующий стенд циркуляции теплоносителя с насосом и расходомером, стенды тепловой схемы водогрейной котельной и теплового пункта потребителей тепла, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации;

2. Информационных технологий в профессиональной деятельности: компьютеры, принтер, сканер, проектор, программное обеспечение общего и профессионального обозначения, комплект учебно-методической документации.

Реализация программы профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику (по профилю специальности). Учебную и производственную практику (по профилю специальности) рекомендуется проводить концентрированно в специально выделенный период на рабочих местах баз практики.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

#### **Основные источники:**

1. Варфоломеев, Ю. М. Отопление и тепловые сети : учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. — Изд. испр. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 480 с.

2. Боровков, В.М. Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей [Текст]: учеб. для образовательных учреждений СПО / В. М. Боровков, А. А. Калютин, В. В. Сергеев. - М.: Академия, 2013. - 208 с.

3. Краснов, В. И. Справочник монтажника водяных тепловых сетей : учеб. пособие / В.И. Краснов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 334 с. — (Среднее профессиональное образование).

4. Копылов А.С., Лавочкин В.М., Очков В.Ф. Водоподготовка в энергетике – М.: Издательский дом МЭИ, 2016.

5. Теплотехнические измерения и приборы. // Под ред. Таланова В.Д., Кочеткова А.С., Силуянова Д.Б. - М.: СКСА, 2017.

6. Рульнов А.А., Горюнов И.И., Евстафьев К.Ю. Автоматическое регулирование. - М.: «ИНФРА-М», 2017.

#### **Дополнительные источники:**

1. Жила, В.А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения [Текст]: Учеб. / В. А. Жила. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 238 с. - (Среднее профессиональное образование).
2. Жила, В. А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения: учебник / В.А. Жила. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 238 с. - (Среднее профессиональное образование).
3. Лифшиц, О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок (РЕПРИНТ). Справочное издание: справочник / Лифшиц О.В. — Москва: Транспортная компания, 2019. — 287 с.
4. Либерман, Н.Б. Справочник по проектированию котельных установок систем централизованного теплоснабжения. Общие вопросы проектирования и основное оборудование (РЕПРИНТ): справочник / Либерман Н.Б., Нянковская М.Т.— Москва: Транспортная компания, 2019.
5. Варфоломеев, Ю. М. Санитарно-техническое оборудование зданий: учебник / Ю.М. Варфоломеев, В.А. Орлов; под общ. ред. проф. Ю.М. Варфоломеева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 249 с.
6. Жмаков, Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: учебник / Г.Н. Жмаков. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 237 с.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. [https://portal23.sibadi.org/pluginfile.php/5553/mod\\_resource/content/1/Konspekt\\_lekcii\\_ATPP.pdf](https://portal23.sibadi.org/pluginfile.php/5553/mod_resource/content/1/Konspekt_lekcii_ATPP.pdf);
2. <https://students-library.com/library/categories/1721-lekcii-po-discipline-metrologia-i-informacionno-izmeritelnaa-tehnika>;
3. <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=707>.

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля ПМ.02 Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу:

Наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.02 Ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения и специальности 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p style="text-align: center;"><b>ПК 2.1. Выполнять дефектацию теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- точность и скорость чтения чертежей;</li> <li>- определение места и характера нарушений в работе оборудования;</li> <li>- выбор алгоритма устранения неполадок в работе оборудования;</li> <li>- способы выявления и устранения дефектов теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</li> <li>- качество знаний по технике безопасности при выполнении ремонтных работ теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</li> <li>- выявлять и устранять дефекты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</li> <li>- определение объема и последовательность проведения ремонтных работ в зависимости от характера выявленного дефекта; производить выбор технологии.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертный анализ выполнения практических работ;</li> <li>- экспертный анализ контрольных работ по темам МДК.</li> </ul> <p>Тестирование по МДК и по каждому из разделов профессионального модуля.</p> <p>Зачеты, по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</p> <p>Составление портфолио.</p> <p>Защита курсового проекта.</p> <p>Комплексный экзамен по модулю.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ПК 2.2. Производить ремонт теплотехнического оборудования и систем тепло-и топливоснабжения</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор алгоритма устранения неполадок в работе оборудования;</li> <li>- качество анализа и рациональность выбора последовательности ремонтных операций;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию производства ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;</li> <li>- классификацию, основные характеристики и область применения материалов, инструментов, приспособлений и средств механизации для производства ремонтных работ;</li> <li>- качество рекомендаций по повышению технологичности процессов технического обслуживания и ремонта теплотехнического оборудования;</li> <li>- выбор последовательности операций на различных этапах ремонтных работ;</li> <li>- качество знаний по технике безопасности при устранении дефектов в работе тепловых энергоустановок.</li> </ul>	
<p><b>ПК 2.3. Вести техническую документацию ремонтных работ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществление контроля за исполнением качества технического обслуживания и ремонта оборудования;</li> <li>- точность и грамотность оформления технологической документации;</li> <li>- точность и грамотность оформления технологичной документации;</li> <li>- качество знаний по технике безопасности при выполнении работ по наряду-допуску.</li> </ul>	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<b>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</b>	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
<b>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</b>	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области теплоэнергетических процессов; - оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	
<b>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</b>	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов в теплоэнергетике.	
<b>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</b>	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные.	

<p><b>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</b></p>	<p>- работа на котельных агрегатах с компьютерным управлением.</p>	
<p><b>ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</b></p>	<p>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.</p>	
<p><b>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.</b></p>	<p>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы.</p>	
<p><b>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</b></p>	<p>- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.</p>	
<p><b>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</b></p>	<p>- анализ инноваций в области разработки технологических процессов в теплоэнергетике.</p>	