



Автономная некоммерческая организация [www.perspekt174.ru](http://www.perspekt174.ru) дополнительного профессионального образования  
«Учебно-кадровый центр Перспектива-Севастополь»  
ИНН 9201515398/ КПП 920101001/ ОГРН 1169204054722

Республика Крым, г. Севастополь,  
ул. Рыбаков, д.5 – А. офис211  
E-mail: [info@perspekt174.ru](mailto:info@perspekt174.ru)  
Тел.+ 7 (978) 467 05 88

СОГЛАСОВАНО:  
На педагогическом совете  
«09» января 2024г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор АНО ДПО  
«Учебно-кадровый центр Перспектива-  
Севастополь»  
А.И. Никоненко  
«09» января 2024г.



## ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

программа профессиональной подготовки по профессии рабочего

**Профессия:** Слесарь-ремонтник

**Квалификация:** 2 разряд

**Код профессии:** 18559

г. Севастополь

2024 г.



Автономная некоммерческая организация [www.perspekt174.ru](http://www.perspekt174.ru) дополнительного профессионального образования  
«Учебно-кадровый центр Перспектива-Севастополь»  
ИНН 9201515398/ КПП 920101001/ ОГРН 1169204054722

---

Республика Крым, г. Севастополь,  
ул. Рыбаков, д.5 – А. офис211  
E-mail: [info@perspekt174.ru](mailto:info@perspekt174.ru)  
Тел.+ 7 (978) 467 05 88

СОГЛАСОВАНО:  
На педагогическом совете  
«09» января 2024г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор АНО ДПО  
«Учебно-кадровый центр Перспектива-  
Севастополь»  
А.И. Никоненко  
«09» января 2024г.

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**  
профессиональной подготовки  
**по курсу «Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей»**

г. Севастополь  
2024 г.

## Содержание

Пояснительная записка .....	3
Учебно-тематический план обучения .....	10
Содержание тем учебно-тематического плана .....	11
Календарный учебный график .....	33
Организационно – педагогические условия реализации программы.....	35
Оценочные средства .....	36
Перечень нормативно-технических документов и учебно-методической литературы.....	46

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для подготовки рабочих по профессии 18535 «Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей» 2-3 разрядов, отвечающих требованиям допуска:

- Лица не моложе 18 лет
- Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований)
- Квалификационная группа по электробезопасности не менее II

Требования к образованию и обучению: Краткосрочное обучение и инструктаж на рабочем месте.

Настоящая рабочая программа (далее - Программа) разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ.
- Профстандарта: 20.024 Работник по ремонту оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 г. N1069н)
- Положением о подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 04.09.2003г. № 547 (ред. от 09.04.2015).
- Положением об организации обучения населения в области гражданской обороны, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 02.11.2000г. №841 (ред. от 09.04.2015).

**Цель программы** – получение обучающимися систематизированных теоретических знаний и практических навыков при производстве простых работ по ремонту оборудования тепловых сетей.

### Результаты освоения программы профессионального обучения

	Результаты освоения программы профессионального обучения на 2 разряд	Результаты освоения программы профессионального обучения на 3 разряд
Вид профессиональной деятельности (ВПД)	Ремонт оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей	Ремонт оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей. Восстановление исправности или работоспособности и характеристик оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей, восстановление ресурса оборудования тепловых сетей или их составных частей
Обобщенная трудовая функция	Производство отдельных работ по ремонту оборудования тепловых сетей	Производство простых работ по ремонту оборудования тепловых сетей
Трудовая функция	Подготовка и выполнение	Подготовка и выполнение

	отдельных работ по ремонту оборудования тепловых сетей	простых работ по ремонту оборудования тепловых сетей
Трудовое действие	<p>Устройство песчаной или щебеночной набивки под асфальт при ремонте теплотрассы</p> <p>Чистка грязевиков и отстойников, удаление воды из камер</p> <p>Устройство ограждения котлованов, временных мостов</p> <p>Планировка и устройство оснований под укатку</p> <p>Выполнение перемещения узлов и деталей оборудования</p> <p>Проведение совместных работ с электрогазосварщиком на площадках, в колодцах, коллекторах</p> <p>Проведение ревизии и ремонта фланцевой арматуры</p> <p>Шурфование подземных коммуникаций на пересечении с тепловыми сетями</p>	<p>Проведение гидравлических испытаний трубопроводов и запорной арматуры</p> <p>Выполнение ремонта и наладки инструмента</p> <p>Выполнение такелажных работ по перемещению оборудования и его узлов в рабочей зоне при помощи простых средств механизации</p> <p>Выполнение разборки, ремонта, сборки и установки трубопроводов, арматуры, компенсаторов диаметром до 300 мм, подъемно-транспортного оборудования и металлоконструкций</p> <p>Изготовление прокладок сложной конфигурации</p> <p>Проведение ремонта вентилях, запорной арматуры, аппаратуры для газорезки</p> <p>Проведение несложного ремонта центробежных насосов</p>
Умение	<p>Готовить к работе слесарный инструмент, инвентарь, приспособления и материалы</p> <p>Производить слесарную обработку деталей по 12-14 квалитетам (5-7 классам точности)</p> <p>Применять несложный слесарный и мерительный инструмент и приспособления</p> <p>Применять справочные материалы в области ремонта оборудования тепловых сетей</p> <p>Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве</p> <p>Выполнять несложные такелажные работы</p> <p>Соблюдать требования безопасности при производстве работ</p> <p>Осваивать новые устройства (по мере их внедрения) под руководством работника более высокой категории</p>	<p>Осваивать новые устройства (по мере их внедрения) под руководством работника более высокой квалификации</p> <p>Выполнять муфтовые соединения трубопроводов малого диаметра</p> <p>Применять слесарный инструмент и приспособления для ремонта</p> <p>Применять справочные материалы в области ремонта оборудования тепловых сетей</p> <p>Составлять чертежи, эскизы несложной детали с натуры</p> <p>Выполнять слесарную обработку деталей по 11-12 квалитетам (4-5 классам точности)</p> <p>Выполнять газовую резку и сварку листового и профильного металла несложной конфигурации, газовую резку трубопровода (исключая</p>

		<p>действующие трубопроводы тепловой сети) Соблюдать требования безопасности при производстве работ Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве</p>
<p>Знание</p>	<p>Защитные и предохранительные средства при работе с ручным, пневматическим и электрифицированным инструментом Меры пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергетических объектах Перечень мероприятий по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию закрепленного оборудования Правила строповки грузов малой массы Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости Принцип действия, расположение и назначение эксплуатируемого оборудования и его узлов Устройство простых такелажных средств и правила пользования ими Элементарные сведения по материаловедению Приемы слесарной обработки, назначение и правила применения несложного слесарного и мерительного инструмента и приспособлений Инструкции по охране труда, производственные инструкции, инструкции по пожарной безопасности Технологические регламенты и производственные инструкции, регламентирующие деятельность по трудовой функции</p>	<p>Защитные и предохранительные средства при работе с ручным, пневматическим и электрифицированным инструментом Меры пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергетических объектах Перечень мероприятий по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию закрепленного оборудования Правила заправки слесарного инструмента Правила и способы демонтажа и монтажа запорной и предохранительной арматуры, компенсаторов, подвижных и неподвижных опор и подвесок Правила строповки грузов малой массы Детальное устройство ремонтируемого оборудования, схемы трубопроводов Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости Классификация, технические характеристики и особенности работы трубопроводов, арматуры, компенсаторов, насосов Основные и вспомогательные материалы, применяемые при ремонте оборудования тепловых сетей Основные требования при сварке труб и термообработке сварных соединений Причины, вызывающие</p>

		<p>повреждение трубопроводов и арматуры, способы их предупреждения и устранения</p> <p>Устройство и правила пользования простыми такелажными средствами</p> <p>Устройство и принцип работы трубопроводов, схемы их расположения, правила и способы наиболее рационального выполнения слесарных операций, способы устранения неисправностей и причины их возникновения</p> <p>Элементарные сведения по механике, материаловедению, теплотехнике</p> <p>Последовательность и правила разборки и сборки запорной арматуры и фланцевых соединений трубопроводов</p> <p>Приемы слесарной обработки, назначение и правила применения несложного слесарного и мерительного инструмента и приспособлений</p> <p>Технологическая последовательность разборки, ремонта и сборки трубопроводов</p> <p>Инструкции по охране труда, производственные инструкции, инструкции по пожарной безопасности</p> <p>Правила закалки и отпуска слесарного инструмента</p> <p>Технологические регламенты и производственные инструкции, регламентирующие деятельность по трудовой функции</p> <p>Правила эксплуатации, смазки грузоподъемных машин, механизмов и приспособлений и ухода за ними</p>
--	--	--

## **УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**«Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей»**

№ п/п	Наименование разделов, курсов, предметов	2 разряд	3 разряд
		Кол-во часов	
<b>1.</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
<b>1.1.</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
1.1.1.	Основы материаловедения	8	8
1.1.2.	Допуски и технические измерения.	8	8
1.1.3.	Техническое черчение.	8	8
1.1.4.	Основы технической механики.	8	8
1.1.5.	Основы гидравлики и теплотехники	8	8
1.1.6.	Основы электротехники.	8	8
1.1.7.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	8	8
<b>1.2.</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
1.2.1.	Оборудование и технология выполнения работ по профессии *	56	56
	<b>Экзамен</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Практическое обучение</b>	<b>192</b>	<b>192</b>
2.1.	Обучение на учебном участке	64	32
2.2.	Обучение на производстве	128	160
	<b>Экзамен</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>320</b>	<b>320</b>

\*Содержание учебного материала различается для 2 и 3 разрядов и подробно описано в программе.

## СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНО- ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

«Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей»

### 1. Теоретическое обучение

#### 1.1. ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС

- 1.1.1. Материаловедение. Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Металлы и сплавы	2
2.	Термическая обработка стали	2
3.	Материалы, применяемые при ремонте трубопроводов и оборудования тепловых сетей	2
4.	Коррозия металлов	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>

### **Тема 1. Металлы и сплавы**

Общие сведения о металлах и сплавах, их свойства.

Деление металлов на черные и цветные. Физические свойства металлов; плотность, теплопроводность, электропроводность, плавкость. Кристаллическое строение металлов. Пластическая деформация, кристаллизация и рекристаллизация. Строение сплавов. Диаграмма состояния. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма железо-углеродов.

Чугун. Структура и марки чугунов.

Легированные стали. Влияние легирующих элементов. Классификация и маркировка легированных сталей. Конструкционные стали. Дефекты легированных сталей. Инструментальные стали.

Цветные металлы и сплавы. Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы.

Подшипниковые сплавы и припои. Разные цветные сплавы.

### **Тема 2. Термическая обработка стали**

Термическая обработка. Основные виды термической обработки стали. Практика термической обработки стали. Выбор температуры закалки. Время нагрева. Отжиг и нормализация.

Химико-термическая обработка стали. Цементация стали. Азотирование.

### **Тема 3. Материалы, применяемые при ремонте трубопроводов и оборудования тепловых сетей**

Основные виды материалов, применяемые при ремонте трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

Пластические массы - заменители металлов. Применение пластмасс.

Прокладочные материалы, их применение и свойства.

Асбест (горный лен). Асбестовый шнур. Асбестовая бумага и картон. Асботекстолит.

Асфальтопеновая масса. Бакелит. Балинит. Дельта древесины, лакоткани.

Металлокерамические материалы. Миканит коллекторный прокладочный, формовочный, гибкий и жаростойкий.

Паронит УВ. Прессшпан. Стекло органическое. Текстолит. Эбонит. Резина. Обтирочные материалы.

Замазки склеивающие и заделочные. Состав замazок и их применение. Замазки: водоупорная, тарная - для заделки трещин в рубашках охлаждения,

Фенопласты, винипласты, стеклопластики, фторопласты и другие полимерные материалы, для антикоррозионных и теплогидроизоляционных покрытий,

Ремни плоские, текстурные, транспортные ленты, рукава, шланги.

Смазочные материалы и их назначение. Классификация смазочных материалов и системы смазок различных узлов. Требования, которым должны отвечать смазочные материалы. Показатели, характеризующие свойства смазочных масел: вязкость, окисляемость, коррозионные свойства, зольность, температура вспышки, температура застывания, наличие (отсутствие) механических примесей и воды.

Консистентные смазки, их получение. Требования, предъявляемые к качеству консистентных смазок. Показатели: температура каплепадения, химическая стабильность, содержание золы, механические примеси, предел прочности.

Основные виды консистентных смазок. Солидолы жирные и синтетические, Консталины, их получение и применение (жирные и синтетические).

Изоляционные масла. Виды смазочных материалов для различных узлов оборудования и нормы их расхода.

Набивочные материалы. Назначение набивочных материалов, Классификация и виды набивочных материалов и область их применения.

Теплоизоляционные и обмуровочные материалы. Назначение тепловой изоляции. Виды теплоизоляционных материалов и область их применения в конструкциях теплопроводов тепловых сетей.

#### **Тема 4. Коррозия металлов**

Сущность и виды коррозии металлов. Действие различных сред на металлы. Влияние чистоты поверхности на стойкость против коррозии.

Защита поверхности металлов от коррозии.

Неметаллические покрытия. Покрытие поверхности черных металлов другими металлами. Защитные пленки, поверхностная закалка, воронение, азотирование и др.

### **1.1.2. Допуски и технические измерения**

#### **Тематический план**

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Сведения о системе допусков и посадок	2
2.	Приборы и инструменты для измерений	2
3.	Индикаторные, рычажные, пружинные приборы	2

4.	Приборы для измерения прямолинейности	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>

### **Тема 1. Сведения о системе допусков и посадок**

Общие сведения о единой системе допусков и посадок (ЕСДП) для гладких соединений. Допуск, стандартизация допусков по квалитетам (степеням точности). Ряды основных отклонений допусков относительно номинального размера (нулевой линии). Поле допуска.

Посадки в системе отверстия, в системе вала.

Общие сведения о системе допусков и посадок для подшипников качения.

Классы чистоты поверхности.

### **Тема 2. Приборы и инструменты для измерений**

Приборы и инструменты для технических измерений. Штангенинструменты: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмусы. Устройство и назначение штангенинструментов. Стандартные точности нониуса. Принцип построения нониуса и его назначение.

Микрометрические инструменты, микрометры гладкие, микрометры со вставками (резьбовые), микрометрические нутромеры. Назначение и устройство микрометрических инструментов.

Определение цены деления на конусе барабана. Пределы измерения. Допускаемые погрешности.

Приемы пользования микрометрическими инструментами.

### **Тема 3. Индикаторные, рычажные, пружинные приборы**

Индикаторные приборы: индикатор часового типа, многооборотный индикатор, индикаторный глубиномер, индикаторный нутромер, индикаторная скоба; их устройство, назначение и применение.

Характеристики приборов: цена деления, пределы шкалы, пределы прибора, допускаемая погрешность. Приемы пользования индикаторными приборами.

Рычажные, рычажно-зубчатые и пружинные приборы: микрометр, измерительная рычажно-зубчатая головка, измерительная пружинная головка, рычажные микрометр и скоба: их назначение, устройство и применение. Приемы пользования приборами.

### **Тема 4. Приборы для измерения прямолинейности**

Приборы для измерения прямолинейности, плоскостности, шероховатости, углов и зубьев шестерен: поверочные линейки, плиты, плоские стеклянные пластины, уровни, угловые меры (плитки), угольники, угломеры, нониусные и оптические угломеры» оптические детальные головки, синусные линейки, щуповые приборы, резьбомеры. Основные характеристики и приемы пользования приборами.

Упражнения в измерениях и выборе измерительных средств.

### **1.1.3. Техническое черчение**

#### **Тематический план**

№	Наименование темы	Кол-во
---	-------------------	--------

темы		часов
1.	Общие сведения о проекционном черчении	2
2.	Чертежи деталей	2
3.	Надписи на чертежах	2
4.	Сборочные чертежи	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>

## Программа

### Тема 1. Общие сведения о проекционном черчении

Понятие о проекционном черчении. Методы графических изображений. Метод прямоугольных проекций как основной метод, применяемый в технике при составлении чертежей. Расположение проекций на чертежах. Изображение деталей в двух и трех проекциях. Обозначения отступлений от правил расположения видов.

Наименование плоскостей проекций. Оси проекций.

Краткое ознакомление с методами наглядного изображения. Понятие о перспективах и аксонометрических изображениях.

### Тема 2. Чертежи деталей

Чертежи деталей. Общие требования к рабочим чертежам деталей. Подразделение чертежей на детальные и сборочные. Порядок внесения изменений в чертеж.

### Тема 3. Надписи на чертежах

Надписи на чертежах. Угловой штамп. Масштаб чертежа. Линии чертежа: контрольные, осевые и центровые, размерные и выносные. Размеры на чертежах; габаритные и отдельных элементов деталей. Условные обозначения резьбы, пружин, зубчатых зацеплений, параметров шероховатости поверхности деталей. Обозначение обрабатываемых поверхностей, допусков и посадок, разрезы и сечения, Вырывы и обрывы. Штриховка в разрезах и сечениях. Дополнительные надписи и технические указания на чертежах. Упражнения в чтении рабочих чертежей деталей средней сложности.

### Тема 4. Сборочные чертежи

Сборочные чертежи. Содержание сборочного чертежа. Спецификация. Порядок расположения видов на сборочных чертежах. Размеры на сборочных чертежах. Разрезы и сечения на сборочных чертежах. Виды по стрелке и их расположение. Отражение в сборочных чертежах технических условий. Разбор сборочных чертежей составных частей или механизмов в целом.

#### 1.1.4. Основы технической механики

##### Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
--------	-------------------	--------------

1.	Общие сведения о силе, энергии и движении	2
2.	Оси, валы, шкивы, подшипники	2
3.	Соппротивление материалов и деформация тел	2
4.	Муфты, соединения, простые машины	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>

## **Программа**

### **Тема 1. Общие сведения о силе, энергии и движении**

Понятие о силе. Силы тяжести. Плотность тела. Масса. Единицы массы. Удельный и объемный вес. Величина, направление и точка приложения силы. Графическое изображение силы. Сложение и разложение сил, направленных по одной прямой и под углом.

Равнодействующие и уравнивающие силы.

Параллелограмм сил. Параллельные силы, их сложение и разложение. Центр тяжести. Равновесие тел: устойчивое, неустойчивое. Работа. Определение работы. Мощность. Единицы измерения.

Энергия. Виды энергии. Превращение энергии из одного вида в другой.

Движение. Виды движения. Путь, время, скорость, ускорение. Линейная и угловая скорости. Ускорение в прямолинейном движении. Свободное падение. Зависимость между силой, массой и ускорением.

Вращательное движение. Скорости вращения. Окружная и угловая. Трение. Виды трения. Коэффициент трения. Трение полезное и вредное. Понятие о жидкостном трении. Влияние и работа полезных и вредных сопротивлений в технике.

Коэффициент полезного действия машины. Пути увеличения КПД. Виды передач: ременная, цепная, зубчатая, червячная.

Передаточное число. Порядок расчета числа оборотов в передачах.

### **Тема 2. Оси, валы, шкивы, подшипники**

Устройство и назначение осей и валов. Шкивы.

Подшипники скольжения. Их назначение и устройство. Шариковые, роликовые и игольчатые подшипники.

Назначение и материал вкладышей подшипников.

### **Тема 3. Соппротивление материалов и деформация тел**

Основы сопротивления материалов. Виды деформаций. Силы упругости. Нормальные напряжения.

Понятие о деформациях тел при растяжении, сжатии, сдвиге, поперечном и продольном изгибе, кручении. Предел упругости, предел прочности. Запас прочности. Опасное сечение. Допустимые напряжения и запасы прочности при изгибе для разных материалов,

### **Тема 4. Муфты, соединения, простые машины**

Муфты - жесткие, эластичные. Сцепные муфты: кулачковые и фрикционные. Назначение и принцип действия. Глухие соединения; сварочные и заклепочные. Соединения разъемно-клиновые, шпоночные, шлицевые, болтовые. Болты, гайки, шпонки, штифты, шпильки, шплинты.

Средства против самоотвинчивания гаек. Контрольные шпильки.

Простейшие механизмы: домкраты, блоки, полиспасты, лебедки, их применение.

### 1.1.5. Основы гидравлики и теплотехники

#### Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Общие сведения из гидравлики. Гидродинамика	4
2.	Основы теплотехники	4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>

#### Программа

##### Тема 1. Общие сведения из гидравлики. Гидродинамика

Жидкость и ее свойства. Текучесть, несжимаемость жидкости, Равновесие и движение жидкости.

Давление жидкости. Давление атмосферное, манометрическое (избыточное) и абсолютное.

Статическое и динамическое давление. Единицы измерения давления. Передача жидкостью давления.

Гидростатика. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Внутренне трение в жидкости.

Соппротивление при давлении тела в жидкости. Обтекание тела жидкостью.

Вакуум. Определение величины вакуума. Единицы измерения вакуума.

Принцип процесса подсасывания воды во всасывающей трубе насоса.

Гидродинамика. Установившееся и неуставившееся движение жидкости. Средняя скорость потока.

Динамический напор потока. Расход жидкости. Соотношение между расходом жидкости, ее скоростью и площадью трубопровода, по которому протекает жидкость.

Местное сопротивление трубопроводов и арматуры. Понятие о гидравлическом ударе в тепловых сетях. Испытание трубопроводов тепловых сетей.

##### Тема 2. Основы теплотехники

Закон сохранения и превращения энергии. Понятие о внутренней энергии, теплоте. Первый закон термодинамики. Принцип эквивалентности тепла и работы. Понятие о теплоемкости газов (весовая, мольная и объемная). Зависимость теплоемкости от температуры. Истинная и средняя теплоемкость.

Испарение и кипение жидкостей. Водяной пар и его свойства. Насыщенный и перегретый пар.

Влажный воздух. Основные параметры влажного воздуха: абсолютная влажность, относительная влажность, влагосодержание. Паросиловая установка: назначение, работа, коэффициент полезного действия. Понятие о теплообмене, теплопроводности.

Уравнение теплового потока, передаваемого через плоскую стенку. Коэффициент теплопередачи. Конвективный теплообмен. Понятие о теплообмене, излучении.

### 1.1.6. Основы электротехники

#### Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Электрический ток	2
2.	Электрические цепи	2
3.	Электроизмерительные приборы	2
4.	Аппаратура управления и защиты	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>

#### Программа

##### Тема 1. Электрический ток

Сведения об электрическом токе. Постоянный и переменный ток. Источники тока. Напряжение и величина электрического тока. Единицы измерения напряжения и силы тока. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Работа и мощность тока, его тепловое и химическое действие. Гальванические элементы и аккумуляторы.

##### Тема 2. Электрические цепи

Определение электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Элементы электрической цепи. Схематическое изображение электрической цепи. Параметры цепи постоянного и переменного тока. Определение магнитной цепи. Цепи переменного тока. Активное и реактивное сопротивление. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Трехфазные электрические цепи; общее понятие и определение.

Сопротивление проводника. Виды соединений проводников и источников тока.

##### Тема 3. Электроизмерительные приборы

Амперметры, вольтметры, ваттметры: приборы для измерения силы тока, напряжения, мощности.

##### Тема 4. Пускорегулирующая аппаратура и защитная аппаратура

Пускорегулирующая аппаратура: рубильники, выключатели, реостаты, контроллеры, магнитные пускатели, кнопки.

Защитная аппаратура: предохранители, реле, общая характеристика, назначение, устройство. Виды заземлений, их конструкции.

### 1.1.7. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

#### Тематический план

№	Наименование темы	Кол-во
---	-------------------	--------

темы		часов
1.	Основные требования промышленной безопасности и охраны труда	1
2.	Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности	1
3.	Производственный травматизм	1
4.	Правила электробезопасности	1
5.	Производственная санитария	1
6.	Пожарная безопасность	1
7.	Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>8</b>

## **Программа**

### **Тема 1. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда**

Система государственного регулирования промышленной безопасности. Федеральный надзор в области промышленной безопасности.

Регистрация опасных производственных объектов. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов.

Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности.

Порядок расследования аварий. Техническое расследование и учет аварий. Порядок расследования инцидентов.

Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда.

Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда.

Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасности труда.

Ответственность работников и работодателей за нарушение требований охраны труда.

Управление охраной труда в организации. Общественный контроль за охраной труда.

Медицинское освидетельствование работников. Предварительные и периодические медицинские осмотры.

Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда.

Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.

Ответственность рабочих за нарушение инструкций по охране труда.

### **Тема 2. Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности**

Соблюдение требований охраны труда. Правильное применение средств индивидуальной и коллективной защиты.

Прохождение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи, пострадавшим на производстве, инструктажей по охране труда, стажировок на рабочем месте, проверки знаний требований охраны труда;

Немедленное извещение своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, произошедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);

Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований).

Участие в установленном порядке в проведении работ по локализации аварии на опасном производственном объекте.

### **Тема 3. Производственный травматизм**

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочих, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии.

Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Причины аварий и несчастных случаев, связанных с электрооборудованием. Виды травм. Технические средства их предупреждения (оградительные, ограничительные, предохранительные, блокировочные, сигнализирующие устройства).

### **Тема 4. Правила электробезопасности**

Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Меры и средства защиты от поражения электрическим током. Причины поражения электрическим током. Опасная величина тока для человека. Постоянное отслеживание надежности присоединения и исправности заземляющего устройства.

Использование инструмента с изолирующими рукоятками, индикаторами напряжения и диэлектрическими перчатками при обслуживании и ремонте электролизеров, преобразователей тока, контрольно-измерительной аппаратуры. Изолирующие приспособления (подставки, диэлектрические боты, перчатки, изолирующие штанги, клещи и др.), правила пользования ими, сроки проверки. Правила безопасной работы с электроинструментами, переносными светильниками и приборами.

### **Тема 5. Производственная санитария**

Профессиональные заболевания, их причины и профилактика. Факторы, оказывающие вредное влияние на организм человека: загазованность и запыленность среды, вибрация, шум и др.; мероприятия по их устранению. Допустимые концентрации вредных примесей в воздухе.

Шум и вибрация, их источники. Характеристика шума по интенсивности. Влияние технологического процесса, применяемого оборудования, механизмов и приспособлений на уровень интенсивности и характер шума. Звуковая сигнализация в условиях сильного шума. Действие шума на организм человека. Заболевания органов слуха от действия шума. Основные мероприятия по уменьшению уровней шума и по предупреждению его вредного воздействия на человека.

Вибрация, ее источники и характеристика. Действие вибрации на организм человека. Допустимые уровни вибрации, меры борьбы с ней.

Требования к освещенности рабочего места. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова. Спецодежда, спецобувь. Правила пользования индивидуальными пакетами.

### **Тема 6. Пожарная безопасность**

Причины пожаров и взрывов на производстве. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров.

Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры пожарной безопасности при хранении горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Противопожарные мероприятия при ремонте электрооборудования.

Пожарные посты, охрана, сигнализация и правила оповещения о пожаре. Правила поведения при пожаре. Общие правила тушения пожаров. Химические и подручные средства пожаротушения, правила их использования и хранения.

### **Тема 7. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях**

Правила оказания первой помощи при несчастных случаях (ушибах, переломах, ожогах, повреждениях кожного покрова, поражения электрическим током, отравлениях).

Правила проведения искусственного дыхания, остановки кровотечения, транспортировки пострадавших.

## **1.2. СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС**

### **1.2.1. Оборудование и технология выполнения работ по профессии**

#### **Тематический план**

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Такелажные работы	14
2.	Общие сведения об электростанциях, тепловых сетях, источниках и системах теплоснабжения	14
3.	Конструктивное устройство тепловых сетей, оборудования, трубопроводов	14
4.	Технологические процессы ремонта оборудования и трубопроводов тепловых сетей	14
	<b>ИТОГО:</b>	<b>56</b>

## **Программа**

### **Тема 1. Такелажные работы**

Механизмы и приспособления при такелажных работах. Требования к грузовым и чалочным канатам. Пеньковые канаты, стальные проволочные канаты, их конструкция и размеры. Выбор канатов в зависимости от вида такелажных работ и нагрузки. Расчет канатов. Запасы прочности канатов в зависимости от их назначения. Отбраковка изношенных канатов. Нормы отбраковки. Правила обращения с канатами. Смазка стальных канатов. Стропы, узлы и петли. Назначение различных типов стропов и узлов. Облегченные и универсальные стропы.

Маркировка строп. Вязка концов чалочных канатов. Крепление канатов к грузам, мачтам, балкам и анкерам.

Выбор длины строп.

Допустимые нагрузки на крюки и петли. Детали для соединения стальных канатов и изготовления строп: крюки, петли, коуши, зажимы.

Правила эксплуатации и испытания канатов и строп.

Полиспасты. Назначение и грузоподъемность полиспастов. Требования, предъявляемые к блокам и полиспастам. Характеристики блоков и полиспастов. Отводные блоки. Расчет полиспастов. Правила оснастки полиспастов и подвески неподвижных блоков.

Правила эксплуатации и испытание блоков и полиспастов.

Ручные и электрические лебедки. Рычажные лебедки. Область применения и устройство лебедок. Требования к лебедкам. Крепление конца каната на барабане лебедки и порядок укладки каната на барабане. Тормозное устройство лебедки. Основные неисправности ручных и электрических лебедок.

Правила пользования и эксплуатации лебедок. Устройство и установка якорей.

Расположение отводного блока по отношению к лебедке. Сроки и порядок испытания лебедок.

Домкраты гидравлические. Принцип их работы, типы и грузоподъемность. Домкраты винтовые и реечные, их устройство и грузоподъемность. Осмотр домкратов. Нормы и сроки испытаний домкратов. Правила пользования домкратами.

Траверсы, укосины и стрелы. Порядок установки укосины.

Автомобильные краны. Грузоподъемность, высота подъема и вылет стрелы автомобильных кранов. Ограничители подъема груза, грузоподъемность крана в зависимости от вылета стрелы. Мостовые краны, кран-балки, тельферы, их грузоподъемность, устройство и сроки испытаний.

Такелажные работы на ремонтных работах. Подготовительные работы для перемещения грузов. Устройство временных клетей из шпал. Выбор трассы перемещения грузов. Сборка полиспаста. Запасовка в полиспаст троса. Заготовка и установка якорей грузоподъемностью до 25 т. Установка лебедки для работы.

Выгрузка и погрузка оборудования кранами.

Правила безопасности при работе с кранами.

Правила строповки трубопроводов, оборудования и тяжелых грузов. Перемещение грузов на специальных тележках, автомашинах. Передвижение грузов на катках, рельсах и санях с помощью лебедки, трактора, машины. Правила подъема и опускания груза. Подъем и опускание груза при помощи лебедок, талей, полиспастов.

Применение приспособлений и механизмов на подъеме кабельных барабанов, трубопроводов. Строповка, раскантовка, расчалка грузов. Команды и сигналы, при подъемах и перемещениях груза.

## **Тема 2. Общие сведения об электростанциях, тепловых сетях, источниках и системах теплоснабжения**

ТЭЦ и ГРЭС. Разница и назначение.

Принципиальная схема электростанции с отдельной выработкой энергии.

Конденсационные электростанции.

Особенности конденсационной выработки: коэффициенты полезного действия. Потери тепла в конденсаторах.

Электростанции с комбинированной выработкой энергии. Принципиальная схема ТЭЦ с турбинами, имеющими один или два регулируемых отбора пара.

Диапазон пара в отборах для технического потребления и отопления.

Преимущества и особенности ТЭЦ. Особенности тепловой энергии и связанная с этим ограниченность мощности ТЭЦ. Коэффициент теплофикации.

Принципиальная схема ТЭЦ с турбинами, работающими с противодавлением. Область применения турбин с противодавлением.

Принципиальная схема электростанций с турбинами, работающими с ухудшенным вакуумом.

Недостатки этой схемы и ограниченность ее применения.

Понятие об энергетическом блоке тепловой электростанции. Единичные мощности электрических блоков.

Характерные особенности компоновки электростанций.

Расположение основного и вспомогательного оборудования электростанций при компоновках различного вида.

Парогазовые установки электростанций.

Источники и системы теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения. Центральное теплоснабжение от электростанции, от районных котельных. Местное и децентрализованное теплоснабжение.

Системы теплоснабжения. Схемы тепловых сетей: тупиковая, кольцевая и другие виды.

Организация ремонта оборудования электростанций и тепловых сетей. Общие сведения о ремонте оборудования. Требования, предъявляемые к эксплуатации оборудования тепловых сетей. Бесперебойная работа оборудования как неуклонное условие нормальной работы предприятия тепловых сетей. Износ оборудования. Важнейшая причина нарушения его нормальной работы, виды износа.

Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Значение ее для поддержания оборудования в исправном состоянии.

Техническое обслуживание и виды ремонта оборудования тепловых сетей, предусматриваемые системой планово-предупредительного ремонта; их сущность.

Понятие о графике планово-предупредительного ремонта.

### **Тема 3. Конструктивное устройство тепловых сетей, оборудования, трубопроводов**

Виды и назначение трубопроводов в промышленном оборудовании. Трубы, фланцы, прокладки, фитинги, краны и вентили, их виды и назначение. Материалы для уплотнения.

Дефекты в герметических соединениях, способы их устранения. Способы ремонта трубопроводов, покрытий, тепловой изоляции, их отдельных частей и деталей.

Типы опор под трубопроводы, их крепление.

Типы покрытий и тепловой изоляции. Особенности их ремонта.

Тепловая изоляция трубопроводов, ее назначение и конструктивное устройство. Виды тепловой изоляции.

Конструкция питательного, конденсатного, смесительного, циркуляционного и других насосов. Однокорпусные и двухкорпусные насосы. Внутренний и наружный корпуса насосов. Металл для изготовления корпуса насоса. Крепление корпуса на фундаментной раме. Организация тепловых расширений насоса. Система шпонок.

Конструктивное выполнение и назначение секции насоса и направляющих аппаратов. Центровка, крепление и уплотнение секций.

Подшипники. Назначение и конструкция подшипников насоса. Организация смазки подшипников.

Маслоотражатели.

Осевые усилия, возникающие в насосе, способы его разгрузки. Конструктивное выполнение и принцип работы гидравлической пяты.

Концевые уплотнения» их назначение и конструкция. Мягкие сальниковые уплотнения. Жесткие щелевые уплотнения.

Принципиальные схемы подачи воды на охлаждение сальниковых уплотнений и подачи конденсата на целевые уплотнения.

Обратный клапан, его конструкция и назначение. Линии рециркуляции. Дроссельное устройство.

Элеваторы. Водоструйные элеваторы. Схемы элеваторов традиционного и с регулируемым сечением сопла.

Конструкция теплообменных аппаратов. Типы и виды теплообменник аппаратов. Их использование в тепловой схеме электростанции и системе теплоснабжения.

Смешивающие и поверхностные теплообменные аппараты.

Сетевые подогреватели, их виды и типы.

Конструкции, принцип работы. Пиковые и основные сетевые подогреватели. Основные неполадки в их работе. Сетевые подогреватели горизонтального типа.

Деаэраторы, их типы и виды. Атмосферные деаэраторы и деаэраторы повышенного давления.

Конструкция деаэрационной головки. Принцип действия деаэраторов.

Основные неполадки в работе деаэраторов.

Другие теплообменные аппараты.

Специальная арматура, применяемая в установках теплообменных аппаратов.

Задвижки чугунные и стальные, конденсатоотводчики, обратные клапаны, предохранительные клапаны.

Водоуказательные приборы. Их назначение. Конструктивные особенности. Область применения. Комбинированные и обратные клапаны подогревателей высокого давления. Их конструктивные особенности. Эксплуатационные неполадки.

Требования правил технической эксплуатации к оснащению теплообменных аппаратов. Предохранительные клапаны, дренажные устройства, манометры на корпусе аппарата, термометры, водоуказательные приборы. Защитные устройства.

Автоматическое регулирование уровня, сигнализация нижнего уровня в аккумуляторных баках, гидравлические затворы. Нормы качества пара, конденсата, питательной и химочищенной воды в схеме турбоустановки.

Техническая документация теплообменных аппаратов. Паспорт теплообменного аппарата, его назначение, содержание, хранение. Внесение изменений в паспорт теплообменных аппаратов.

#### **Тема 4. Технологические процессы ремонта оборудования и трубопроводов тепловых сетей**

Технологическая документация. Основные сведения о технологическом процессе.

Понятие о технологическом процессе обработки деталей. Элементы технологического процесса: операции, установки, переходы и проходы. Определение последовательности операций и переходов.

Технологический процесс ремонта узлов, механизмов и машин. Элементы технологического процесса.

Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования и трубопроводов. Способы разборки различных видов соединений. Промывка, очистка и маркировка деталей и узлов.

Разбраковка деталей и составление ведомостей дефектов. Подъем и транспортирование тяжелых трубопроводов и деталей оборудования. Ремонт (восстановление) деталей методом ремонтного размера, сущность его и область применения.

Преимущества и недостатки этого метода.

Ремонт (восстановление) деталей методом номинального размера, сущность его и область применения. Преимущества и недостатки этого метода. Изготовление сменных деталей и требования, предъявляемые к их качеству.

Ремонт трубопроводов, опор, компенсаторов и их соединений. Виды неподвижных соединений. Характеристика разъемных соединений. Характеристика неразъемных соединений, причины их появления.

Способы ремонта деталей разъемных и неразъемных соединений.

Требования, предъявляемые к деталям и к сборке неподвижных соединений.

Ремонтные книги. Сборочные и рабочие чертежи теплообменных аппаратов.

Сроки освидетельствования теплообменного аппарата, работающего под давлением.

Гидравлическое испытание трубных пучков и корпусов теплообменных аппаратов. Проверка вальцовочных соединений.

Различные виды отношений на трубных системах теплообменных аппаратов. Температурный напор. Меры уменьшения температурного напора.

Механическая чистка трубок теплообменных аппаратов.

Частичная и полная замена трубок в теплообменных аппаратах.

Методика удаления трубок. Приспособления и инструмент для вырубки трубок и зачистка очков под вальцовку.

Подготовка новых трубок. Отжиг концов под вальцовку. Шлифовка концов трубок. Вальцовки.

Механический привод вальцовок. Степень развальцовки.

Подрезы, их определение и устранение. Гидравлическое испытание после замены трубок.

Технология ремонта паровых сит и щитов головок деаэраторов. Засорение сит.

Влияние содержания кислорода в питательной воде на надежность работы трубопроводов.

Очистка поверхностей корпусов теплообменных аппаратов, деаэраторных и дренажных баков от окислов железа. Ремонт трубных досок и перегородок трубных систем теплообменных аппаратов.

Восстановление отверстий. Рассверловка их. Разметка и изготовление новых.

Замена трубок в подогревателях У-образного типа. Подготовка роликов и изготовление необходимого количества трубок с определенным радиусом гиба.

\*Материал далее в теме предназначен для обучения на 3 разряд по профессии.

Классификация, технические характеристики и особенности работы трубопроводов, арматуры, компенсаторов, насосов.

Основные и вспомогательные материалы, применяемые при ремонте оборудования тепловых сетей.

Основные требования при сварке труб и термообработке сварных соединений

Причины, вызывающие повреждение трубопроводов и арматуры, способы их предупреждения и устранения.

Устройство и принцип работы трубопроводов, схемы их расположения, правила и способы наиболее рационального выполнения слесарных операций, способы устранения неисправностей и причины их возникновения.

## **2. Практическое обучение**

### **2.1. Обучение на учебном участке**

#### **Тематический план**

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов 2 разряд	Кол-во часов 3 разряд
1.	Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ. Ознакомление с производством	8	8
2.	Обучение приёмам, операциям и видам работ, предусмотренных профессиональным стандартом на соответствующий разряд	56	24
	<b>ИТОГО:</b>	<b>64</b>	<b>32</b>

## Программа

### Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ. Ознакомление с производством

Ознакомление с квалификационными характеристиками и программой практического обучения слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей 2-3-го разрядов.

Типовая инструкция по охране труда для слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей. Причины и виды травматизма. Индивидуальные средства защиты. Безопасные приёмы работы. Требования, предъявляемые к инструменту трубопровода. Освоение безопасных приемов работы трубопровода промышленных железобетонных работ.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины загораний и меры по их устранению. Правила хранения смазочных, обтирочных и других легковоспламеняющихся материалов. Предупредительные надписи. Назначение и правила пользования пенными и углекислотными огнетушителями. Правила поведения при возникновении загорания, план эвакуации.

Электробезопасность. Защитное заземление электроустановок оборудования. Защитное отключение. Блокировка. Правила пользования защитными средствами. Первая помощь при поражении электрическим током до прибытия врача.

Ознакомление со структурой и характером работ на предприятии. Ознакомление с общей схемой работы по ремонту оборудования и трубопроводов тепловых сетей.

Ознакомление с рабочим местом слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей, условиями работы и правилами внутреннего распорядка.

### Тема 2. Обучение приемам, операциям и видам работ, предусмотренным профессиональным стандартом слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей 2 го разряда

Ознакомление с оборудованием и инструментом. Инструктаж по безопасному выполнению работ.

Обучение приёмам работ по слесарной обработке деталей по 12-14 квалитетам (5-7 классам точности).

Обучение работам, связанных с чисткой грязевиков и отстойников, удалением воды из камер.

Обучение работам, связанных с устройством ограждения котлованов, временных мостов.

Обучение работам, связанных с планировкой и устройством оснований под укатку.

Освоение доставки на рабочее место, подготовки к работе и уборки слесарного инструмента, инвентаря, приспособлений и материалов.

Освоение приемов выполнения совместной работы с электрогазосварщиком на площадках, в колодцах, коллекторах.

Освоение видов работ по разборке, ремонту и сборке оборудования тепловых сетей с диаметром труб до 300 мм, выполнению ревизии и ремонту фланцевой арматуры с применением несложного слесарного и мерительного инструмента и приспособлений, шурфованию подземных коммуникаций на пересечении с тепловыми сетями, устройству песчаной или щебеночной набивки под асфальт при ремонте теплотрассы, выполнению несложных такелажных работ при перемещении узлов и деталей оборудования под руководством слесаря более высокой квалификации.

Освоение видов работ по разборке, ремонту, сборке и установке трубопроводов, арматуры, компенсаторов диаметром до 300 мм, подъемно-транспортным оборудованием и металлоконструкции с применением соответствующего инструмента и приспособлений.

### **Обучение приемам, операциям и видам работ, предусмотренным профессиональным стандартом слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей 3-го разряда**

Обучение приемам работ по слесарной обработке деталей по 11-12 квалитетам (4-5 классам точности).

Обучение составлять чертежи, эскизы несложной детали с натуры.

Обучение выполнять разметку и изготовление прокладок сложной конфигурации.

Освоение приемов выполнения работ по разборке и ремонту сборных железобетонных камер, коллекторов, колодцев, каналов и арматуры.

Обучение работам, связанных с пневматическим испытанием трубопроводов и запорной арматуры.

Обучение приемам работ по газовой резке и сварке листового и профильного металла несложной конфигурации, газовой резке трубопровода.

Освоение видов работ по ремонту и наладке пневматического и электрифицированного инструмента.

Освоение приемов выполнения такелажных работ по перемещению оборудования и его узлов в рабочей зоне при помощи простых средств механизации.

## **2.2. Обучение на производстве**

### **Тематический план**

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов 2 разряд	Кол-во часов 3 разряд
1.	Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ и ознакомление с производством	8	8

2.	Обучение выполнению слесарно-ремонтных работ	16	16
3.	Освоение операций и работ, предусмотренных профессиональным стандартом слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей соответствующего разряда	48	64
4.	Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных профессиональным стандартом слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей соответствующего разряда Квалификационная (пробная) работа	56	72
	<b>ИТОГО:</b>	<b>128</b>	<b>160</b>

## Программа

### Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ и ознакомление с производством

Ознакомление обучающихся с программой практического обучения для получения 2 или 3-го разрядов по профессии «Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей».

Трудовые умения, соответствующие разряду согласно профессиональному стандарту.

Ознакомление с предприятием (с полным технологическим процессом предприятия), с размещением и назначением наиболее важного оборудования. Ознакомление с видами работ и рабочим местом.

Инструктаж по безопасному ведению работ на предприятии (проводит инженер по технике безопасности).

Ознакомление с рабочим местом и работой слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей.

Изучение типовых инструкций по охране труда для слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей.

Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка в цехе.

Обучение порядку приёма и сдачи смены. Осмотр рабочего места, проверка наличия и исправности оградительной техники.

Ознакомление с электроопасными и особо опасными местами на рабочем месте слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей.

Ознакомление с цехами предприятия: теплового контроля и автоматики, химический, ремонтный, механический, ремонтно-строительный и др. Их значение, расположение и роль в обеспечении потребителей с теплом.

### Тема 2. Обучение выполнению слесарно-ремонтных работ

Ознакомление с устройством ремонтируемого оборудования, назначением и взаимодействием отдельных его узлов и деталей, с технической документацией завода - изготовителя.

Разборка узлов агрегатов и механизмов ремонтируемого оборудования, очистка и промывка деталей.

Ремонт несложных узлов и деталей: замена болтов, винтов, шпилек и гаек с исправлением смятой нарезки, обитых или смятых граней на гайках, головках болтов, подгонка болтов, гаек, штифтов, опиление и пригонка шпонок и клиньев; замена ослабленных заклепок, а также выполнение других слесарных работ по ремонту оборудования, перекладка трубопроводов тепловых сетей. Обучение в сборке резьбовых штифтовых, шлицевых и других соединений. Выполнение работ по сборке несложных узлов трубопроводов, компенсаторов, машин и средств механизации.

Ремонт пароводяной арматуры с притиркой уплотнительных колец седла и клапана и испытания его. Разметка и вырубка шпоночной канавки. Изготовление элементов металлоконструкций: опор, мостовых переходов и других несложных конструкций.

Капитальный ремонт насосов. Смена подшипников скольжения или качения. Изготовление и пригонка шпонки.

### **Тема 3. Освоение операций и работ, предусмотренных квалификационными характеристиками слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей 2-го разряда**

Выполнение слесарной обработки деталей по 12-14 квалитетам (5-7 классам точности).

Освоение процесса чистки грязевиков и отстойников, удаления воды из камер.

Устройство ограждения котлованов, временных мостов.

Участие в планировке и устройстве оснований под укатку.

Доставка на рабочее место, участие в подготовке к работе и уборке слесарного инструмента, инвентаря, приспособлений и материалов.

Участие в совместной работе с электрогазосварщиком на площадках, в колодцах, коллекторах.

Освоение работ по разборку, ремонту и сборке оборудования тепловых сетей с диаметром труб до 300 мм, ревизии и ремонту фланцевой арматуры с применением несложного слесарного и мерительного инструмента и приспособлений, шурфовании подземных коммуникаций на пересечении с тепловыми сетями, устройство песчаной или щебеночной набивки под асфальт при ремонте теплотрассы, выполнению несложных такелажных работ при перемещении узлов и деталей оборудования под руководством слесаря более высокой квалификации.

Участие в выполнении работ по разборке, ремонту, сборке и установке трубопроводов, арматуры, компенсаторов диаметром до 300 мм, подъемно-транспортного оборудования и металлоконструкций с применением соответствующего инструмента и приспособлений.

### **Освоение операций и работ, предусмотренных квалификационными характеристиками слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей 3-го разряда**

Освоение процесса слесарной обработки деталей по 11-12 квалитетам (4-5 классам точности).

Участие в составлении чертежа, эскиза несложной детали с натуры.

Участие в выполнении разметки и изготовлении прокладок сложной конфигурации.

Освоение приемов разборки и ремонта сборных железобетонных камер, коллекторов, колодцев, каналов и арматуры.

Участие в пневматическом испытании трубопроводов и запорной арматуры.

Участие в выполнении газовой резки и сварки листового и профильного металла несложной конфигурации, газовая резка трубопровода.

Участие в выполнении ремонта и наладки пневматического и электрифицированного инструмента.

Участие в выполнении такелажных работ по перемещению оборудования и его узлов в рабочей зоне при помощи простых средств механизации.

#### **Тема 4. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационными характеристиками слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей 2-3-го разрядов**

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационными характеристиками слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей 2-3-го разрядов.

Совершенствование и закрепление профессиональных навыков. Освоение и использование новых технологий в работе.

Выполнение норм выработки для слесаря по ремонту оборудования тепловых сетей 2-3-го разрядов при соблюдении всех технических требований к выполняемой работе.

Неукоснительное выполнение требований безопасного ведения работ, промышленной санитарии, противопожарных и электробезопасных мероприятий при осуществлении ремонта и обслуживания оборудования.

#### **Выполнение квалификационной (пробной) работы**

##### **Примеры работ**

##### **Квалификация - 2-й разряд**

1. Арматура запорная резьбовая и фланцевая - разборка, перебивка сальников, чистка и окраска.
2. Болты - нарезание и прогонка резьбы, сборка болтового соединения.
3. Детали крепежные - очистка от мастики и накипи, прогонка резьбы, вырубка и опиловка в пределах свободных размеров, обрезка под разными углами, сверление отверстий.
4. Заглушки на трубопроводах - снятие болтов, отжатие фланцев и отчистка от старых прокладок.
5. Крепление трубопроводов - осмотр и очистка, проверка на целостность.
6. Компенсаторы сальниковые - разборка.
7. Маты изоляционные из стекловаты и пергамина - изготовление.
8. Прокладки простой конфигурации из асбеста, резины, картона, паронита - разметка, вырубка по разметке.
9. Реперы теплового расширения - замена.
10. Трубы диаметром до 50 мм - изгибание по шаблону вручную или на станке.

##### **Примеры работ**

##### **Квалификация - 3-й разряд**

1. Арматура паро-водозапорная и регулирующая - ремонт с притиркой уплотнительных колец, седел и клапанов; испытание на плотность, монтаж и демонтаж, замена сальника, прогонка резьбы шпинделя.

2. Индикаторы коррозии - снятие, установка.
3. Компенсаторы - ремонт, замена набивки, чистка и смазка, замена указателя.
4. Краны сальниковые, трехходовые - ремонт.
5. Каналы для прокладки теплопровода - демонтаж и монтаж железобетонных конструкций.
6. Металлоконструкции - изготовление элементов (хомут, штуцер и т.д.).
7. Соединения фланцевые - замена прокладок.
8. Трубы диаметром до 300 мм - стыковка и подгонка труб под сварку.
9. Трубопроводы - установка заглушек, скользящих опор, монтаж фланцевых соединений, замена гильз к термометрам.
10. Шайбы расходомерные - ремонт.





## **ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ**

Организационно-педагогические условия реализации рабочей учебной программы обеспечивают реализацию рабочей программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий составляет 1 академический час (45 минут). Продолжительность учебного часа практического обучения вождению составляет 1 астрономический час (60 минут).

Квалификационные требования, предъявляемые к педагогическим работникам Учебного центра, определяются ФЗ «Об образовании в РФ» и иными нормативными актами (квалификационными справочниками и/ или профессиональными стандартами).

Квалификационные требования, предъявляемые к должности «Преподаватель»:

- Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика»
- Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, соответствует преподаваемому предмету, курсу, модулю;
- Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата), - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которого, соответствует преподаваемому предмету, курсу, модулю;
- При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.

Информационно-методические условия реализации Рабочей программы включают:

- Рабочую программу;
- Учебно - тематический план;
- Календарный учебный график;
- Методические материалы и разработки;
- Расписание занятий

Материально-технические условия реализации Рабочей учебной программы соответствуют требованиям к учебно-материальной базе, предъявляемым к образовательным организациям.

Практическое обучение проводится на предприятиях, в штате которых функционируют должность слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей.

На первом этапе практические действия отрабатываются на учебном производственном участке.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### Тестовые задания для проверки знаний

Условные обозначения:

- + правильный ответ
- неправильный ответ

1. На какую величину рассчитываются и регулируются предохранительные клапаны паровых и водогрейных котлов (ПБ п.2.8.2.):

- на 5% выше разрешенного
- + на 10 % выше разрешенного
- на 15 % выше разрешенного
- на 25% выше разрешенного

2. Шкала манометра, установленного на паровом котле выбирается из условия, чтобы при рабочем давлении стрелка манометра находилась в (ПБ п.2.8.6.):

- + Средней трети шкалы манометра
- первой трети шкалы манометра
- последней трети шкалы
- требования не устанавливаются.

3. Кто даёт распоряжение на включение трубопровода в работу (ПБ п.5.3.2.):

- + лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопроводов пара и горячей воды 2. главный энергетик предприятия;
- старший по смене;
- любой главный специалист предприятия;

4. Какие данные после регистрации трубопровода вносятся в специальную табличку (ПБ п.5.3.3.):

- Регистрационный номер, температура среды;
- + Регистрационный номер, разрешенное давление, температура среды, дата следующего НО,
- дата следующего наружного осмотра,
- разрешённое давление и температура среды;

5. Каковы размеры специальной таблички, вывешиваемой на трубопроводе после его регистрации (ПБ п.5.3.3.):

- 350\*450;
- + 400\*300;
- 200\*300..
- 400\*450.

6. Исправность предохранительных клапанов на котлах, трубопроводах пара и горячей воды проверяется (ПБ п.6.2.8.):

- внешним осмотром;
- + «подрывом»;
- проверка не обязательна;
- метод проверки определяется ответственным лицом;

7. Ремонт трубопровода должен выполняться (ПБ п.6.3.2.):

- только по приказу старшего по смене;
- только по приказу гл. энергетика;
- + только по наряду-допуску, выдаваемому в установленном порядке;

8. При эксплуатации трубопровода своевременный текущий ремонт выполняется (ПБ п.6.3.1.):

- по распоряжению ответственного лица;
- + по утверждённому графику ППР
- в зависимости от технического состояния трубопровода;
- не реже 1 раза в 6 месяц;

9. При каком давлении трубопровод с рабочим давлением 1,0 МПа (10 кгс\см<sup>2</sup>) должен быть немедленно остановлен (ПБ п.2.8.2.):

- если давление поднялось до 1.03 МПа ( 10,3 кгс\см<sup>2</sup>)
- если давление поднялось до 1.05 МПа ( 10,5 кгс\см<sup>2</sup>)
- если давление поднялось до 1.1 МПа ( 11 кгс\см<sup>2</sup>)
- + если давление поднялось выше 1.1 МПа ( 11 кгс\см<sup>2</sup>)

10. Для обеспечения безопасных условий и расчётных режимов эксплуатации каждый трубопровод должен быть оснащен (ПБ п.2.8.1.):

- приборами для измерения давления и температуры рабочей среды;
- редуцированными и предохранительными устройствами,
- запорной и регулирующей арматурой, приборами безопасности;

+ пункты 1-3;

11. Трубы гнут по дуге различного радиуса (, Общий курс слесарного дела, стр.87)

+ ручным и механизированным способами;

+ в горячем и холодном состоянии;

+с наполнителем и без них;

12. Развальцовка труб заключается в (, Общий курс слесарного дела, стр.91)

+ расширении концов труб изнутри специальным инструментом;

- исправлении кривизны деталей;

- удлинении деталей;

13 Какие требования безопасности выполняют при гибке труб (, Общий курс слесарного дела, стр.92)

+ заготовку закрепить прочно в тисках;

+работать только на исправном оборудовании;

+работать осторожно, чтоб не повредить пальцы;

+работать в рукавицах и застёгнутых халатах;

14 Перечислить агрегатные состояния вещества ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 10)

+твердое;

+жидкое;

+газообразное;

+плазма;

-физическое;

15 При химических превращениях изменяются ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 11)

+ состав и строение вещества;

- агрегатное состояние вещества;

16 К основным параметрам теплоносителя относят ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 12)

+ температуру;

+давление;

- + плотность или удельный объём;
- массу;

17 Давление может быть ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 13)

- + атмосферное;
- + избыточное;
- + абсолютное;
- отрицательное;

18 Испарением воды называют процесс ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 18)

- + переход из жидкого состояния в газообразное при любой температуре;
- переход из жидкого состояния в газообразное при температуре 100 град;
- переход из газообразного состояния в жидкое;

19 Кипение –это процесс ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 18)

- + интенсивного парообразования во всей массе жидкости при температуре 100 град;
- переход из газообразного состояния в жидкое;

20 Пар называется насыщенным, если ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 18)

- + имеет максимальную плотность при заданном давлении;
- содержит воду в виде мельчайших капелек;
- не содержит капелек воды;

21 Какие стадии может иметь пар при повышении температуры ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 18)

- +влажный-сухой –перегретый;
- перегретый-сухой-влажный;

22 Сталь20 сп - это ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 310)

- + сталь углеродистая конструкционная обыкновенного качества с содержанием углерода 0,2%, спокойная;
- сталь легированная качественная с содержанием легирующих веществ 20%;

23 Сталь15К – это ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 311)

- +котельная сталь углеродистая с содержанием углерода 0,15%;
- легированная сталь с содержанием кобальта 15 %

24 Какие материалы относятся к теплоизоляционным ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 314)

+ асбозурит, совелит;

- резина, картон;

+ шлаковая вата;

25 Паранит как прокладочный материал выдерживает ( . Котельные установки и их эксплуатация, стр. 316)

+ давление до 5 МПа и температуру до 450 градусов;

- давление до 3 МПа и температуру до 250 градусов;

**УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ  
РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ**

<b>Технические средства обучения</b>		
Компьютер с соответствующим программным обеспечением	штук	1
Мультимедийный проектор	штук	1
Экран	штук	1
Магнитно-маркерная доска	штук	1
Дистанционный курс «Слесарь по ремонту оборудования тепловых сетей» (Система дистанционного обучения «Прометей»)	комплект	1
<b>Оборудование</b>		
Набор инструментов электромонтера	штук	3
<b>Учебно-наглядные пособия</b>		
<b>Информационные материалы, электронные плакаты</b>		
Электромонтажный и измерительный инструмент	штук	1
Материаловедение	штук	1
Электротехника	штук	1
Допуски и технические измерения	штук	1

**Перечень материалов по теме  
«Общие требования промышленной безопасности и охраны труда»**

Наименование учебных материалов	Единица измерения	Количество
<b>Оборудование</b>		
Тренажер-манекен взрослого пострадавшего (голова, торс, конечности) с выносным электрическим контролером для	комплект	1

отработки приемов сердечно-легочной реанимации		
Тренажер-манекен взрослого пострадавшего (голова, торс) без контролера для отработки приемов сердечно-легочной реанимации	комплект	1
Тренажер-манекен взрослого пострадавшего для отработки приемов удаления инородного тела из верхних дыхательных путей	комплект	1
Расходный материал для тренажеров (запасные лицевые маски, запасные "дыхательные пути", пленки с клапаном для проведения искусственной вентиляции легких)	комплект	20
<b>Расходные материалы</b>		
Аптечка первой помощи	комплект	8
Табельные средства для оказания первой помощи. Устройства для проведения искусственной вентиляции легких: лицевые маски с клапаном различных моделей. Средства для временной остановки кровотечения - жгуты. Средства иммобилизации для верхних, нижних конечностей, шейного отдела позвоночника (шины). Перевязочные средства (бинты, салфетки, лейкопластырь)	комплект	1
Подручные материалы, имитирующие носилочные средства, средства для остановки кровотечения, перевязочные средства, иммобилизирующие средства	комплект	1
<b>Учебно-наглядные пособия</b>		
Дистанционный курс «Оказание первой помощи» (Система дистанционного обучения «Прометей»)	комплект	1
Наглядные пособия: способы остановки кровотечения, сердечно-легочная реанимация, транспортные положения, первая помощь при скелетной травме, ранениях и термической травме	комплект	1

**ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО – ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ И  
УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. **Конституция** Российской Федерации. Принята на всенародном голосовании 12 декабря 1993 г. (с изменениями от 30 декабря 2008 года).
2. **Кодекс** Российской Федерации об **административных правонарушениях** от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ.
3. **Трудовой кодекс** Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ Раздел X. Охрана труда (с изменениями от 25 ноября 2009 г.).
4. **Уголовный кодекс** Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ.
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № **7-ФЗ** (с изменениями от 27 декабря 2009 г.).
6. Федеральный закон от 21.07.1997 № **116-ФЗ** «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.1999 № **263** «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» (с изменением от 1 февраля 2005 года).
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.07.2004 № **401** «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (с изменениями).
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.2009 № **753** «Об утверждении технического регламента о безопасности машин и оборудования».
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.11.1998 № **1371** «О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов» (с изменениями).
11. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.12.1998 № **1540** «О применении технических устройств на опасных производственных объектах» (с изменениями от 1 февраля 2005 года).
12. Постановление Минтруда РФ от 12 марта 1999 г. № **5** «Об утверждении тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих электроэнергетики» (с изменениями от 3 октября 2005 г.).
13. Приказ Минэнерго РФ от 30.06.2003 № **265** «Об утверждении Инструкции по предупреждению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях».
14. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.12.2006 № **1154** «Об утверждении Перечня основных профессий рабочих

промышленных производств (объектов), программы обучения которых должны согласовываться с органами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору».

15. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.10.2001 № **3477** «Об утверждении Перечня профессий профессиональной подготовки».

16. **ПТЭЭП-2003**. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Приказ Минэнерго России от 13.01.03 г. № 6.

17. **ПУЭ**. Правила устройства электроустановок. Приказ Минэнерго СССР от 10.12.1979.

18. Приказ Минэнерго РФ от 19.06.2003 № **229** «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

19. **ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00**. Межотраслевые Правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Постановление Минтруда РФ от 05.01.2001 № 3, Приказ Минэнерго РФ от 27.12.2000 № 163.

20. **ПБ 03-517-02**. Постановление Госгортехнадзора РФ от 18.10.2002 № 61-А «Об утверждении общих правил промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов».

21. **ПБ 03-585-03**. Постановление Госгортехнадзора РФ от 10.06.2003 № 80 «Об утверждении Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов».

22. **ПБ 03-593-03**. Постановление Госгортехнадзора РФ от 09.06.2003 № 77 «Об утверждении Правил организации и проведения акустико-эмиссионного контроля сосудов, аппаратов, котлов и технологических трубопроводов».

23. **ПБ 10-573-03**. Постановление Госгортехнадзора РФ от 11.06.2003 № 90 «Об утверждении Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды».

24. **РД 03-29-93**. Методические указания по проведению технического освидетельствования паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды. Утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 23.08.1993 № 30.

25. **РД 03-20-2007**. Приказ Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (с изменениями от 5 июля 2007 г.).

26. **РД 10-385-00**. Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на подъёмных сооружениях, паровых и водогрейных котлах, сосудах, работающих под давлением, трубопроводах пара и горячей воды. Утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 04.10.2000 № 58.

27. **РД 10-400-01.** Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей. Утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 14.02.2001 № 8, Приказом Ростехнадзора от 01.08.2006 № 738.
28. **РД 13-04-2006.** Методические рекомендации о порядке проведения теплового контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах. Утв. Приказом Ростехнадзора от 13.12.2006 № 1072.
29. **РД 34.03.201-97.** Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. Утв. Минтопэнерго России 03.04.1997.
30. **РД 34.17.459-96.** Инструкция по восстановительной термической обработке элементов теплоэнергетического оборудования (СО 153-34.17.459-2003). Утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.03 № 272.
31. **РД 34.20.801-2000.** Инструкция по расследованию и учёту технологических нарушений в работе энергосистем, электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей. Утв. Минэнерго России 29.12.2000.
32. **РД 34.03.259-93.** Типовая инструкция по охране труда для слесаря по обслуживанию тепловых сетей. Приказ отдела охраны труда и безопасности комитета электроэнергетики Утв. Минтопэнерго РФ от 26.01.1993.
33. **ВСН 37-86 (РД 34.20.405).** Правила приемки в эксплуатацию отдельных пусковых комплексов и законченных строительством электростанций, объектов электрических и тепловых сетей. Утв. Минэнерго СССР, 06.02.1987.
34. **СО 153-34.37.303-2003.** Инструкция по организации и объёму химического контроля водно-химического режима на тепловых электростанциях. Утв. Приказ Минэнерго России от 30.06.2003 №276.
35. **МДК 4-02.2001.** Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения. Утв. Приказом Госстроя России от 13.12.2000 № 285.
36. **СНиП 41-02-2003.** Тепловые сети. Приняты Постановлением Госстроя РФ от 24.06.2003 № 110.
37. **ТОИ Р-45-065-97.** Типовая инструкция по охране труда при работе с ручным инструментом. Утв. Приказом Госкомсвязи РФ от 14.07.1998 № 122.
38. **ТОИ Р-45-068-97.** Типовая инструкция по охране труда при работе с электроинструментом, ручными электрическими машинами и ручными электрическими светильниками. Утв. Приказом Госкомсвязи РФ от 14.07.1998 № 122.
39. **ТИ Р М-073-2002.** Межотраслевая типовая инструкция по охране труда при работе с ручным электроинструментом. Утв. Минэнерго РФ и Минтрудом РФ 25 июля, 2 августа

2002.

40. Методические рекомендации по техническому освидетельствованию трубопроводов тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения. Утв. Госстрой России, 12.08.2003.

#### **Рекомендуемая литература**

1. Анухин В.И. Допуски и посадки. Выбор и расчет, указание на чертежах. Учебное пособие, 2-е издание, переработанное и дополненное. - Спб.: Издательство СПбГТУ, 2017.
2. Бородулин В.Н., Воробьев А.С., Матюнин В.М. и др. Электротехнические и конструкционные материалы: учеб. пособие. / Под ред. В.А. Филикова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2016.
3. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети. - М.: Инфра-М, 2016.
4. Катаев А. М. Слесарное дело [Текст] : учеб. пос. для проф. учеб. заведений / А.М. Катаев. - СПб. : Лань, 2019.
5. Калищун В.И. и др. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учеб. пособие для вузов. / В.И. Калищун, В.С. Кедров, Ю.М. Ласков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 2018.
6. Касаткин А.С. Основы электротехники: Учеб. пособие для техн. училищ. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. Школа, 2017.
7. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: Учеб. пособие для вузов. - 4-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 2018.
8. Кацман М.М. Электрические машины: Учебник. - 6-е изд., ипр. и доп. - М.: Академия, 2016.
9. Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела: Учебник. - 2-е изд., доп. - М.: Высш. шк., 2015.
10. Медведев В.Т., С.Г. Новиков, А.В. Каралюнец и др. Охрана труда и промышленная экология: учебник. - М.: Академия, 2016.
11. Мягков В.Д. и др. - Допуски и посадки. Справочник. Том 1, 2. М., 2017.
12. Новичихина Л.И. Справочник по техническому черчению. Мн.: Книжный дом, 2014.
13. Ржевская С.В. Материаловедение: Учеб. для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2015.
14. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов. - 8-е изд., стереот. / Е.Я. Соколов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2016.
15. Теплоэнергетика и теплотехника: Общие вопросы: Справочник. / Под общ. ред. чл.-кор. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина. - 3-е изд., перераб. - М.: Изд-во МЭИ, 2018.
16. Техническая термодинамика и теплотехника: Учеб. пособие для вузов / Л.Т. Бахшиева, Б.П. Кондауров, А.А. Захарова, В.С. Салтыкова; под ред. А.А. Захаровой. - М.: Издательский центр «Академия», 2016.

17. Трухний А.Д., Ломакин Б.В. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. М.: Издательство МЭИ, 2012.
18. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов: Учебник. / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - 2-е изд., испр. - М.: Изд-во Оникс, 2018.
19. Чумаченко Г.В. Техническое черчение: учебное пособие для начального профессионального образования. М.: Феникс, 2018.
20. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2016.