

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чанышева Оксана Анатольевна

Должность: Директор

Дата подписания: 12.01.2026 12:45:03

Уникальный программный ключ:

f16c6e01e2a4cb2d67808c644e26c25e2525fb89



**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Центр подготовки кадров»**

Утверждаю

Директор АНО ДПО «ЦПК»

A blue ink signature of the director's name.

О.А. Чанышева

15 января 2026 г.



Программа профессиональной подготовки  
по профессии  
**«Слесарь по обслуживанию тепловых пунктов»**

г. Уфа

## **Аннотация**

Программа дополнительного профессионального обучения предназначена для обучения по профессии Слесарь по обслуживанию тепловых пунктов.

Программа разработана учебно-методическим отделом Автономной некоммерческой организацией дополнительного профессионального образования «Центр подготовки кадров».

Нормативный срок освоения программы 256 часов при очной форме обучения.

г. Уфа

## **Пояснительная записка**

**Цель реализации программы:** овладеть указанным видом профессиональной деятельности **Слесарь по обслуживанию тепловых пунктов.**

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми, законодательными актами, в том числе Приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2013 г. N 292 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (с изменениями и дополнениями), Трудовым Кодексом Российской Федерации, Конституцией РФ, Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ, Профстандартом 20.024 "Работник по ремонту оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей", Утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. N1069н.

Профессиональными целями освоения программы является реализация программы обучения направлена на совершенствование и (или) овладение слушателями курсов новыми компетенциями. По окончании обучения слушатели проходят итоговую аттестацию.

### **Планируемые результаты освоения программы:**

Курс проводится в формате традиционных лекций, тренингов, используются следующие интерактивные методы обучения:

- мини-лекции с демонстрацией презентационных материалов, видеоматериалов;
- практические упражнения с контролем выполнения в соревновательной форме;
- групповые дискуссии;
- ролевые и ситуационные игры;

### **Результаты освоения программы**

В результате освоения содержания программы слушатели должны знать:

- детальное устройство ремонтируемого оборудования, схемы трубопроводов;
- классификацию, технические характеристики и особенности работы трубопроводов, арматуры, волнистых компенсаторов, насосов;
- технические условия на ремонт трубопроводов;
- методы испытания арматуры;
- последовательность выполнения операций при разборке и сборке трубопроводов бескаркасной прокладки;
- конструктивные особенности специального инструмента, приспособлений и оборудования, применяемых при ремонте оборудования тепловых сетей;
- правила вывода оборудования в ремонт, оформление наряда-допуска;
- правила, приемы испытания трубопроводов;
- основные положения планово-предупредительного ремонта оборудования;
- основы механики, материаловедения, электротехники

### **уметь:**

- Разборка, ремонт, сборка и установка трубопроводов, арматуры, компенсаторов диаметром до 600 мм с применением специального инструмента и приспособлений, оборудования и средств измерений.

- Изготовление шаблонов для изгибаания труб.

- Гидравлическое испытание оборудования.

- Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности) с подгонкой и доводкой.

- Выявление дефектов на оборудовании и их устранение.

- Определение причин и степени износа отдельных деталей и узлов оборудования.

- Сборка и установка сборных бетонных и железобетонных колодцев для тепловых сетей.

- Подвешивание подземных коммуникаций в местах пересечений с трубопроводами при их ремонте.

- Сборочные, реконструктивные и монтажные работы средней сложности на трубопроводах.

-Выполнение такелажных работ по вертикальному и горизонтальному перемещению узлов и элементов при помощи грузоподъемных механизмов и специальных приспособлений.

-Испытание такелажного оборудования и оснастки.

## 2. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов (96ч. – теоретических занятий; 160 ч. – производственное обучение), включая все виды аудиторной учебной работы слушателя.

**Форма обучения:** очная

Календарный учебный график

1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней для очной формы обучения

Не более 8 часов в день.

3. Продолжительность занятий:

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

Слушатели, по окончании обучения, успешно прошедшие итоговую аттестацию получают документ установленного образца.

## Учебно-тематический план программы дополнительного профессионального обучения

Учебные предметы	Всего	В том числе	
		Теоретическое обучение	Производственная практика

### Теоретическое обучение 96 часов (80 часов – лекции, 8 часов – консультации/ 8 часов- итоговая аттестация)

#### Учебные предметы базового цикла

Материаловедение	8	8	-
Техническое черчение	4	4	-
Сведения из теоретической механики и гидравлики	4	4	
Допуски и технические измерения	8	8	
Электротехника	8	8	-
Промышленная безопасность и охрана труда	8	8	-

#### Специальный цикл учебной программы

Слесарное дело	8	8	-
Такелаж и такелажные работы	4	4	-
Общие сведения об электростанциях, тепловых сетьях, источниках и системах теплоснабжения	4	4	-
Охрана труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности	4	4	-
Технологическая документация	4	4	-
Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования и	4	4	-

трубопроводов, тепловых сетей.			
Конструктивное устройство тепловых сетей, оборудования, трубопроводов, опор, компенсаторов и их соединений тепловых сетей	4	4	
Общие сведения о технологии ремонта оборудования и трубопроводов тепловых сетей	8	8	-
<b>Итого теоретического обучения</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	-

### Производственная практика

Учебные предметы	Всего	Теоретическое обучение	Производственная практика
Вводный, первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда, по электробезопасности, по пожарной безопасности.	8	-	8
Ознакомление с рабочим местом слесаря по выполнению аварийно-восстановительных работ, основным и вспомогательным оборудованием, инструментом, приспособлениями.	8	-	8
Ознакомление технологией ремонта систем водоснабжения, канализации.	24	-	24
Ознакомление с технологией ремонта трубопроводов центробежных насосов, воздушных компрессоров, вентиляторов.	8	-	8
Ознакомление с технологией ремонта запорно-предохранительной арматуры (задвижек, вентилей, кранов, предохранительных клапанов) и др.	8	-	8
Квалификационная (пробная) работа	8	-	8
<b>Итого по разделу</b>	<b>64</b>	-	<b>64</b>
<b>Итого по предметам теоретического и производственного обучения</b>	<b>160</b>	-	<b>64</b>
<b>Консультация</b>	8	8	-
<b>Итоговая аттестация</b>	8	8	-
<b>Итого</b>	<b>256</b>	<b>16</b>	<b>64</b>

### Содержание курса Учебные предметы базового цикла

**Материаловедение.** Общие сведения о металлах, сплавах и их свойства, Значение металлов в народном хозяйстве. Металлы и сплавы. Деление металлов черные и цветные. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, плавкость. Механические свойства металлов: прочность, твердость, упругость, вязкость, текучесть. Технологические свойства металлов: пластичность, свариваемость, обрабатываемость резанием. Твердость металла. Определение твердости по Бринелю и Роквеллу. Числа твердости. Черные металлы - чугун и сталь. Чугуны: определение, состав, свойства, получение и применение черного, белого, отбеленного, ковкого, ферритового и ковкого перлитового чугуна. Применение белого чугуна для изготовления деталей, которые должны обладать высокой твердостью и износостойчивостью. Стали: их получение и классификация по химическому составу углеродистые

и легированные. Содержание углерода в сталям. Разделение сталей на конструкционные или поделочные, стали углеродистые или малолегированные с содержанием углерода до 0,5-0,1 процента. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Обозначение этой группы сталей: А-12, А-30 и т.д. Инструментальные стали для изготовления инструмента: простые углеродистые стали, легированные и быстрорежущие стали. Маркировка сталей. Определение химического состава сталей по маркировке. Обозначение легирующих элементов. Маркировка качественной углеродистой стали. Сортамент сталей. Определение содержания в сталях углерода и других компонентов по характеру искры. Термическая и термомеханическая обработка стали и чугуна. Термическая обработка сталей. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Определение температуры нагрева металла по цветам каления и цветам побежалости. Улучшение закалка изделия. Термическая обработка чугуна. Виды термической обработки стали и цель ее применения. Цементация. Замена цементации закалкой током высокой частоты. Азотирование. Температура и глубина азотирования стали. Жидкостное цианирование. Сущность процесса. Какие стали целесообразно подвергать цианированию. Цветные металлы и сплавы. Цветные металлы: медь, алюминий олово, свинец, цинк, сурьма, никель, хром, вольфрам, их свойства. Основные сплавы цветных металлов. Латуни с различным содержанием цинка, олова, свинца, марганца и др. Маркировка латуней: латуни, обрабатываемые давлением, и латуни литейные. Изготавливаемые детали. Бронзы. Бронзы оловянные и безоловянные. Маркировка их. Маркировка бронз и примерное назначение. Алюминиевые сплавы. Свойства чистого алюминия, алюминиевые сплавы, применяемые с кремнием, медью, магнием и цинком. Алюминиевые сплавы литейные и деформируемые. Марки этих сплавов примерное назначение. Баббиты, как антифрикционные сплавы. Состав баббитов, маркировка, химический состав и примерное назначение. Металлокерамические и минералокерамические твердые сплавы, твердые сплавы, применяемые для режущих инструментов. Состав твердых сплавов.

**Техническое черчение.** Понятие о проекционном черчении. ГОСТ на чертежное хозяйство. Системы ЕСКД и ЕСТД. 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. Новые стандарты на чертежи в машиностроении. Обозначения отступлений от правил расположения видов. Наименование, плоскостей проекций. Оси проекций. Краткое ознакомление с методами наглядного изображения, понятие о перспективах и аксонометрических изображениях. Чертежи деталей. Общие требования к рабочим чертежам деталей. Подразделение чертежей на детальные и сборочные. Порядок внесения изменений в чертеж. Надписи на чертежах. Угловой штамп. Масштаб чертежа. Линии чертежа: контрольные, осевые и центровые, размерные выносные. Размеры на чертежах: габаритные и отдельных элементов деталей. Условные обозначения резьбы, пружин, зубчатых зацеплений, параметров шероховатости поверхности деталей. Обозначение разрабатываемых поверхностей, допусков и посадок, разрезы и сечения, разрывы и обрывы. Штриховка в разрезах и сечениях. Дополнительные надписи и технические указания на чертежах. Упражнения в чтении рабочих чертежей деталей средней сложности. 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.

**Сведения из теоретической механики и гидравлики.** Жидкость и ее свойства. Текучесть и несжимаемость жидкости. Равновесие и движение жидкости. Давление жидкости. Давление атмосферное, манометрическое (избыточное), абсолютное. Статическое и динамическое давление. Единицы измерения давления. Передача жидкостью давления. Гидростатика. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Внутреннее трение в жидкости. Сопротивление при давлении тела в жидкости. Обтекание жидкостью. Вакуум. Определение величины вакуума. Единицы измерения вакуума. Принцип процесса подсасывания воды во всасывающей трубе насоса. Гидродинамика. Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Средняя скорость потока. Динамический напор потока. Расход жидкости. Соотношение между расходом жидкости, скоростью и площадью трубопровода, по которому протекает жидкость. Местное

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

**Допуски и технические измерения.** 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. Приборы и инструменты для технических измерений. Штангенинструменты: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмусы. Устройство и назначение штангенинструментов. Стандартные точности нониуса. Принцип построения нониуса и его назначения. Микрометрические инструменты: микрометры гладкие, и микрометры со вставками (резьбовые), микрометрические нутромеры. Назначение и устройство микрометрических инструментов. Определение цены деления на конусе барабана. Пределы измерения. Допускаемые погрешности. Приемы пользования микрометрическим инструментом. Индикаторные приборы: индикатор часового типа многооборотный индикатор, индикаторный глубиномер, индикаторный нутромер, индикаторная скоба; их устройство, назначение применение. Характеристики приборов: цена деления, пределы шкалы, пределы прибора, допускаемая погрешность. Приемы пользования индикаторными приборами. Рычажные, рычажно-зубчатые и пружинные приборы: микрометр, измерительная рычажнозубчатая головка, измерительная пружинная золовка, рычажные микрометр и скоба: их назначение, устройство и применение. Приемы использования приборами. Приборы для измерения прямолинейности, плоскости. 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.

**Электротехника.** Задачи электротехники, как самостоятельной науки. Краткие сведения об историческом развитии электротехники. Роль русских и советских ученых и инженеров в развитии электротехники. Физический смысл электродвижущей силы ЭДС. Определение ЭДС, ее единиц. Напряжение. Сопротивление электрической цепи, источников электрического тока потребителей. Единица измерения. Эталон единицы измерения. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления от материала, сечения, длины и температуры проводника. Температурный коэффициент сопротивления. Регулируемые сопротивления реостаты. Проводимость. Соотношение между ЭДС, сопротивлением и током в электрической цепи. Закон Ома. Сила тока и ее единицы измерения. Плотность тока. Закон Ома замкнутой электрической цепи. Внутреннее сопротивление электрического тока. Энергия и мощность источников электрического тока. Единицы измерения. Тепловое действие тока. Зависимость количества тепла, выделяемого в проводнике, от силы тока. Примеры полезного применения теплового действия тока. Вредный эффект от теплового воздействия тока. Выбор сечения провода по нагреванию током. Значение нового действия тока для различных электрических машин, (конструкция и работа плавких предохранителей). Переменный электрический ток. Причины, обусловившие переход постоянного тока на переменный. Определение переменного тока и его физический смысл. Синусоидальный ток. Период и частота переменного тока. Амплитуда. Фаза и сдвиг фаз. Графическое изображение синусоидальных величин. Действующие значения тока и напряжения. Цепь переменного тока, содержащая только активное сопротивление. Цепь переменного тока, содержащая индуктивность. Мощность переменного тока. Активная, реактивная и кажущаяся мощность. Коэффициент мощности. Трехфазный ток. Трехфазная система токов и напряжений. Устройство генератора трехфазного тока. Сдвиг обмоток генератора. относительно друг друга и сдвиг фаз. Несвязанные и связанные трехфазные системы. Нулевая точка. Соединение обмоток звездой, треугольником. Связь между фазными и линейными напряжениями и токами. Электрические измерения и приборы. Значение электрических измерений. Единицы измерений, измерительные приборы. Абсолютная и относительная погрешность измерения. Две основные группы электроизмерительных приборов. Классификация приборов по роду измеряемой величины, по принципу устройства и действия, по точности измерений. Устройство

электроизмерительных приборов. Магнитоэлектрическая система. Электромагнитная система. Электродинамическая система, ферродинамическая система. Индукционная система. Преимущества и недостатки каждой системы. Классификация приборов для измерения токов в зависимости от величины тока. Шунты, измерительные трансформаторы. Амперметры различных систем. Классификация приборов для измерения напряжения.

**Промышленная безопасность и охрана труда.** Опасные производственные объекты. Правовое регулирование обеспечения промышленной безопасности и охраны труда. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности. Производственный травматизм. Основные меры по предупреждению травматизма и профессиональной заболеваемости на производстве. Производственная санитария.

### Специальный цикл учебной программы

**Слесарное дело.** Разметка плоскостная. Назначение разметки. Инструменты и приспособления для разметки: виды, назначение и их устройство. Процесс плоскостной разметки. Способы определения пригодности заготовок и подготовка к разметке: определение порядка разметки. Способы выполнения разметки, проверка разметки и крепления деталей. Разметка по чертежу и шаблонам. Разметка кромок и центровых линий. Механизация процессов разметки (механический, электрический кернер и другие приспособления). Организация рабочего места при выполнении разметки и правила безопасности при разметке. Рубка металла. Назначение и применение рубки. Зубила и крейцмейсели, их конструкция и размеры, углы заточки для различного обрабатываемого металла. Слесарные молотки. Рациональные приемы ручной рубки различных металлов. Организация рабочего места и правила безопасности при рубке. Правка и гибка металла. Назначение и применение правки, способы и правила правки листового, полосового и круглого материала труб. Инструменты и приспособления, применяемые при правке, механизация процессов правки. Возможные дефекты при правке и меры предупреждения. Назначение и применение гибки. Правила и способы гибки листового, полосового и круглого материалов, а также под различными углами и по радиусу. Оборудование, инструменты и приспособления для гибки металлов и труб, их назначение и устройство. Возможные дефекты при гибке и меры их предупреждения. Организация рабочего места и правила безопасности при правке и гибке. Резание металла. Назначение, приемы и способы резания металла ножковкой, ручными, рычажными, дисковыми, пневматическими, центрическими и другими ножницами, дисковыми и ленточными пилами, абразивными кругами. Устройство и правила пользования инструментами и механизмами, применяемыми при этих способах резания. Организация рабочего места и правила безопасности при резании листового, профильного металла и труб. Опиливание металла. Напильники, их типы и назначение. Правила обращения с напильниками и их хранение. Приемы опиливания различных поверхностей деталей, распиливания прямолинейных и фасонных пройм и отверстий с подгонкой по шаблонам и вкладышам. Передовые методы опиливания, распиливания и припасовки (партиями, пакетами по кондуктору и т.д.). Преимущества механического опиливания и распиливания. Опиловочные станки и приспособления, их назначение и устройство. Правила работы на опиловочных станках. Виды брака при опиливании и причины его возникновения и меры предупреждения. Организация рабочего места и правила безопасности при опиливании. Сверление, развертывание отверстий. Сущность сверления. Инструменты и приспособления, применяемые при сверлении. Конструкция сверл. Углы заточки сверл для обработки различных металлов. Сверлильные патроны их назначение и устройство. Сверлильный станок, его основные части и механизмы. Органы управления станком. Кинематическая схема станка. Настройка станка на различные режимы сверления. Установка,

закрепление и снятие режущих инструментов. Установка и закрепление деталей. Сверление по кондуктору и по разметкам. Сверление под развертывание. Выбор сверл.

**Такелаж и 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. Осмотр домкратов. Нормы и сроки испытаний домкратов. Правила пользования домкратами. Траверсы, укосины и стрелы. Порядок установки укосин. Автомобильные краны. Грузоподъемность, высота подъема, 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 грузов 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 грузов.

**Общие сведения об электростанциях, тепловых сетях, источниках и системах теплоснабжения.** Разница и назначение. Принципиальная схема электростанции с раздельной 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 параметров 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 ТЭС с турбинами работающие с противодавлением. Область применения турбин с противодавлением. Принципиальная схема электростанции 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 непременное условие нормальной работы предприятия тепловых сетей. Износ оборудования - важнейшая причина нарушения его нормальной работы, виды износа. Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Значение для поддержания оборудования в исправном состоянии. Техническое обслуживание и виды ремонта оборудования тепловых сетей, предусматриваемые системой планово - предупредительного ремонта; их сущность. Понятие о графике планов» предупредительного ремонта.

**Охрана труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности.** Безопасность труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности. Производственная санитария. Влияние на организм человека метеорологических условий (температуры, влажности, скорости движения воздуха), газов и пыли, производственных шумов. Требования к освещенности рабочего места, к питьевой воде. Режим труда и отдыха, личная гигиена рабочего. Требования к производственным и бытовым помещениям рабочим местам, требования к персоналу. Основные статьи КЗоТ по вопросам охраны труда (рабочее время, время отдыха, отпуска, женский, труд подростков, сверхурочный труд). Правила безопасности. Ознакомление с приказами, положениями и инструкциями по безопасности работ на предприятиях тепловых сетей. Обучение правилам безопасности при эксплуатации и ремонте оборудования тепловых сетей. Требования к спецодежде. Требования к лесам и подмостям, переносным лестницам и стремянкам, веревкам, монтажным поясам, слесарному инструменту. Требования безопасности при выполнении такелажных и транспортных работ, погрузочноразгрузочных работ, складировании материалов, изделий, оборудования, трубопроводов. Общие правила безопасности при выполнении ремонтных: работ в и предприятиях тепловых сетей. Опасность поражения электрическим током. Правила работы вблизи электродвигателей, пускателей, кабелей, проводов, требования к постоянному, временному и переносному освещению. Правила работы совместно с электросварщиком, в том числе в закрытых сосудах, коробах, колодцах. Основные меры защиты от поражения электрическим током. Медицинское освидетельствование. Инструктаж рабочих правилам безопасности на рабочем месте перед началом работ. Общие сведения о допуске, оформляемом на работы по ремонту теплового оборудования электростанций и оборудования тепловых сетей. Средства пожаротушения. Способы гашения очагов загорания твердого топлива, мазута, масел, электрического оборудования. Правила содержания средств пожаротушения. Правила выполнения сварочных работ и других работ с открытым огнем в машинных цехах и других помещениях электростанции.

**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. Подбор инструментов и приспособлений для выполнения операций и переходов. Технологический процесс ремонта узлов, механизмов и машин. Элементы технологического процесса. Дисциплина в технологическом процессе. Ответственность за нарушение технологической дисциплины. Формы, назначение, содержание и порядок использования технологической документации. Внедрение прогрессивных технологических методов в производстве.

**Технологические процессы ремонта типовых деталей и составных частей оборудования и трубопроводов, тепловых сетей. Ромывка, 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. Характеристика разъемных соединений. Характеристика неразъемных соединений и причины их появления. Способы ремонта деталей разъемных и неразъемных неподвижных соединений. Требования, предъявляемые к деталям и к сборке неподвижных соединений.

**Конструктивное устройство тепловых сетей, оборудования, трубопроводов, опор, компенсаторов и их соединений тепловых сетей.** 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 и способы их устранения. Способы ремонта трубопроводов, покрытий и 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. Гидравлические испытания, техническое освидетельствование, регистрация, допуск в эксплуатацию вновь смонтированных трубопроводов и трубопроводов после ремонта. 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 секций насоса и направляющих аппаратов. Центровка, крепление и уплотнение секций. Подшипники. Назначение и конструкция подшипников насоса. Организация смазки подшипников. Маслоотражатели. Осевые усилия, возникающие в насосе, и способы его разгрузки. Конструктивное выполнение и принцип работы гидравлической пяты. Концевые уплотнения, их назначений и конструкция. Мягкие сальниковые уплотнения. Жесткие щелевые уплотнения. Принципиальные схемы подачи воды на охлаждения сальниковых уплотнений и подачи конденсата на щелевые уплотнения. Обратный клапан, его конструкция и назначение. Линия рециркуляции. Дроссельное устройство. Элеваторы. Водоструйные элеваторы. Схемы элеваторов традиционного и с регулируемым сечением сопла. Конструкция теплообменных аппаратов. Типы и виды теплообменных аппаратов. Их использование в тепловой схеме электростанции и системе теплоснабжения. Смешивающие и поверхностные теплообменные аппараты. Сетевые подогреватели, их виды и типы. Конструкция, принцип работы. Пиковье и основные подогреватели. Основные неполадки в их работе. Сетевые подогреватели горизонтального типа. Деаэраторы, их типы и виды. Атмосферные деаэраторы и деаэраторы повышенного давления, конструкция деаэраторной 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 химоочищенной воды в схеме турбоустановки. Техническая документация теплообменных аппаратов. Паспорт теплообменного аппарата, его назначение, содержание, хранение. Несение изменений в паспорт теплообменных аппаратов.

**Общие сведения о технологии ремонта оборудования и трубопроводов тепловых сетей.** Ремонтные книги. Сборочные и рабочие чертежи теплообменных аппаратов. Формулы. Заполнение ремонтных формуляров. Регистрация теплообменного аппарата в органах Ростехнадзора РФ. Сроки освидетельствования теплообменного аппарата, работающего под давлением. Гидравлическое испытание трубных пучков и корпусов теплообменных аппаратов. Прoverка вальцовочных соединений. Различные виды отложений на трубных системах теплообменных аппаратов. Температурный напор. Меры уменьшения температурного напора. Механическая чистка трубок теплообменных аппаратов. Частичная и полная замена трубок трубных пучков теплообменных аппаратов. Методика удаления трубок. Приспособление 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 и надежность работы трубопроводов. Очистка поверхностей корпусов теплообменных аппаратов деаэраторных и дренажных баков от окислов железа. Антикоррозийное покрытие баков, работающих при атмосферном давлении. Ремонт трубных досок и перегородок трубных систем теплообменных аппаратов. Восстановление отверстий. Рассверловка их. Разметка и изготовление новых. Замена трубок в подогревателях U-образного типа. Подготовка роликов и изготовление необходимого количества трубок с определенным радиусом изгиба. Системы автоматического регулирования и отпуска тепловой энергии. Назначение и общие принципы автоматизации. Центральное, групповое, общедолевое, по-фасадное, индивидуальное регулирование готового режима.

#### **Материально-техническое обеспечение**

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции	Мультимедийное оборудование, компьютеры, рабочее место преподавателя, столы и стулья по количеству обучающихся

#### **Учебно-методическое и информационное обеспечение**

##### **Основная литература:**

1. Е.Я. Соколов «Теплофикация и тепловые сети». Энергия, 1975
2. Н.К. Громов, Е.П. Шубина. «Водяные тепловые сети». Энергоатомиздат, 1988
3. Н.К. Громов. «Абонентские установки водяных тепловых сетей» Энергия, 1968
4. Министерство энергетики РФ. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации». Служба передового опыта ОРГРЭС. 2003
5. В.П. Витальев, В.Б. Николаев. «Эксплуатация тепловых пунктов и систем теплопотребления». Стройиздат, 1988
6. Е.П. Кузнецов и др. «Качество теплоснабжения городов». С-Петербург, 2004

Составитель программы, Уральская О.С.