




**НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ  
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ЧПОУ НУЦ**



 **К.Н. Карханин**

 **2025 г.**

## **ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок» (3 и 4 разряд)**

Код профессии: 18547

Новокуйбышевск, 2025 г.

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ТРАНСНЕФТЬ»  
(ПАО «ТРАНСНЕФТЬ»)

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент  
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД П.А. Ревель-Муроз  
«15» июля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Вице-президент  
ПАО «Транснефть»



Б.М. Король  
2023 г.











**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**  
**рабочих по профессии**  
**«Слесарь по ремонту технологических установок»**  
**(3 и 4 разряд)**

Заместитель вице-президента  
ПАО «Транснефть»  
Согласовано в СЭД М.Н. Фазлыев  
«14» июля 2023 г.

Москва 2023



Лист согласования специалистами ЧПОУ НУЦ  
к рабочей программе профессиональной подготовки  
по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок»  
(3 и 4 разряд)

Зам. директора по УР		О.В. Анашкина
Зав. методическим кабинетом		М.Н. Гапонова
Преподаватель		Е.В. Жданова
Преподаватель		Ю.Г. Ивкин
Преподаватель		Н.В. Константинова
Преподаватель		Д.В. Кувшинов
Мастер ПО		А.М. Мефед
Преподаватель		С.В. Мефед
Преподаватель		Г.А. Нехожин
Преподаватель		А.Н. Платошин

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	5
2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	6
3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН	21
4 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	21
4.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	21
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ	23
5 ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	42
5.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	42
5.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ	43
6 ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ	48
6.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	48
6.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ	48
7 ЭКЗАМЕН	54
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	54
8. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ	55
9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ТЕМЫ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	63
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ	64

## **1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ**

ОО – образовательная организация  
НТД – нормативная техническая документация;  
МТ – магистральный трубопровод;  
ГПМ – грузоподъемные механизмы  
ТПА – трубопроводная арматура  
НКО - насосно-компрессорное оборудование  
ПАО – публичное акционерное общество  
СЭМ – система экологического менеджмента  
НПС – нефтеперекачивающая станция  
ТО – техническое обслуживание  
ПНБ – перевалочная нефтебаза  
ПС – перекачивающая станция

## 2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа является рабочей и разработана в соответствии с требованиями:

- профессионального стандарта «Слесарь технологических установок нефтегазовой отрасли» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.03.2021 № 201н).
- РД-03.100.30-КТН-177-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Учебно-методическая документация корпоративных образовательных организаций. Требования к составу и содержанию»;
- РД-03.100.30-КТН-0072-23 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обучение персонала организаций системы "Транснефть". Планирование и организация.

### **Цель обучения:**

Подготовка обучающихся к выполнению самостоятельных работ, соответствующих 3 и 4 разряду по профессии «Слесарь по ремонту технологических установок».

В результате прохождения программы, обучающиеся должны подтвердить объем знаний, умений и способность выполнять трудовые действия, соответствующие 3 уровню квалификации (3 разряд) и 4 уровню квалификации (4 разряд) в соответствии с профессиональным стандартом «Слесарь технологических установок нефтегазовой отрасли» и требованиями заказчиков обучения.

В программу включен курс целевого назначения: **«Безопасная эксплуатация и ремонт основного и вспомогательного оборудования объектов МТ».**

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

Освоения основных видов работ, связанных с профессиональной деятельностью:

- «Слесаря по ремонту технологических установок 3 разряда»;
- «Слесаря по ремонту технологических установок 4 разряда».

### **Трудовые функции:**

#### **Для 3 разряда**

**Техническое обслуживание и ремонт (далее – ТОиР) простых и средней сложности элементов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Техническое обслуживание (далее – ТО) простых, средней сложности элементов оборудования, ТО сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли
- Подготовка к ремонту узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли
- Ремонт простых и средней сложности элементов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли

#### **Для 4 разряда**

**ТОиР сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- ТО сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли
- Демонтаж, монтаж сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли
- Разборка, сборка сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли
- Ремонт сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли -

**Трудовые действия для 3 разряда**

**ТФ 1. ТО простых и средней сложности элементов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Проверка комплектности и исправности оборудования, инструмента, технических устройств, применяемых для проведения ТО простых и средней сложности элементов оборудования
- Наружный осмотр простых и средней сложности элементов технологического оборудования нефтегазовой отрасли (насосного, компрессорного оборудования (далее – НКО), технологических трубопроводов, трубопроводной арматуры (далее – ТПА) низкого давления, теплообменников типа «труба в трубе» и другого оборудования) в соответствии с нормативно-технической документацией (далее – НТД)
- Проверка целостности опор и крепления технологического оборудования нефтегазовой отрасли, трубопроводов, технологических площадок, лестниц и ограждений, затяжки фундаментных болтов
- Выполнение чистки, работ по промывке и смазке деталей и узлов, снятия литейных заливов и остатков питателей с деталей простых и средней сложности элементов оборудования
- Проверка герметичности фланцевых, резьбовых, сварных соединений, сальниковых уплотнений штоков и приводов, запорных устройств
- Проверка укомплектованности крышек, люков и фланцевых соединений крепежными деталями
- Проверка расхода смазочного масла НКО, применяемого для смазки простых и средней сложности элементов оборудования
- Восстановление защитного и антикоррозионного покрытий простых и средней сложности элементов оборудования
- Восстановление теплоизоляции технологических трубопроводов
- Замена фильтров и фильтрующих элементов масляных, воздушных, газовых систем
- Выполнение регламентных работ при ТО простых и средней сложности элементов оборудования

**ТФ 2. Подготовка к ремонту узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Проверка комплектности и исправности оборудования, инструмента, технических устройств, применяемых для проведения ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Снятие узлов и механизмов оборудования под руководством работника более высокого уровня квалификации
- Перемещение узлов и механизмов к месту выполнения работ по ремонту простых и средней сложности элементов оборудования с помощью простых грузоподъемных средств и механизмов (далее – ГПМ), управляемых с пола
- Очистка простых и средней сложности элементов оборудования от загрязнений перед проведением ремонтных работ
- Изготовление уплотнительных прокладок несложной конфигурации перед проведением работ по ремонту простых и средней сложности элементов оборудования
- Изготовление простых и средней сложности приспособлений для разборки, сборки

узлов и механизмов оборудования

**ТФ 3. Ремонт простых и средней сложности элементов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Проверка комплектности и исправности оборудования, инструмента, технических устройств, применяемых для проведения ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Разборка простых и средней сложности элементов оборудования
- Очистка, промывка, протирка узлов и деталей ремонтируемых простых и средней сложности элементов оборудования после разборки
- Замена дефектных деталей ремонтируемых простых и средней сложности элементов оборудования
- Выполнение слесарной обработки деталей по 11–14-му качеству (4–7-му классу точности)
- Устранение технических неисправностей простых и средней сложности элементов оборудования
- Выполнение технологических операций механической обработки простых и средней сложности деталей и узлов оборудования
- Смазка простых и средней сложности узлов и деталей ремонтируемого оборудования
- Сборка простых и средней сложности элементов оборудования
- Сборка фланцевых соединений оборудования в ходе проведения ремонтных работ
- Визуальный осмотр простых и средней сложности элементов оборудования после ремонта для проверки соответствия выполненным работам НТД

**Трудовые действия для 4 разряда**

**ТФ 1. ТО сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Проверка комплектности и целостности инструмента, технических устройств, применяемых для проведения ТО сложного оборудования
- Наружный осмотр сложного оборудования для проверки целостности и исправности
- Наружный осмотр вспомогательных систем сложного оборудования для проверки целостности и исправности
- Восстановление антикоррозионного покрытия поверхности сложного оборудования
- Проверка целостности ТПА сложного оборудования
- Поджатие, замена сальниковых уплотнений НКО, ТПА сложного оборудования
- Замена фильтров и фильтрующих элементов масляных, воздушных, газовых систем сложного оборудования
- Проверка, замена уплотнительных прокладок технологических соединений ТПА, НКО
- Отбор проб масла для проведения лабораторных исследований на содержание механических примесей в НКО
- Проверка уровня масла в картерах НКО
- Проверка целостности кожухов, крепежных и стопорных деталей сложного оборудования
- Проверка герметичности корпуса аппаратов, емкостного и резервуарного оборудования, маслопроводов и вспомогательных трубопроводов
- Смазка подшипниковых узлов НКО сложного оборудования



- Замена изоляции на технологических трубопроводах сложного оборудования
- Регулировка предохранительной арматуры, установленной на сложном оборудовании
- Проверка целостности заземления сложного оборудования

#### **ТФ 2. Демонтаж, монтаж сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Проверка комплектности и исправности оборудования, инструмента, технических устройств, применяемых для проведения монтажа, демонтажа сложного оборудования
- Установка предупредительных плакатов и аншлагов в зоне демонтажа, монтажа сложного оборудования
- Отключение сложного оборудования от коммуникационных систем и подключение к ним для проведения монтажа, демонтажа этого оборудования
- Снятие и установка креплений и элементов фундамента, на котором установлено сложное оборудование
- Слив рабочего агента при необходимости из сложного оборудования для проведения демонтажа
- Разъединение сложного оборудования на детали, узлы и механизмы с маркировкой деталей
- Перемещение деталей, узлов и механизмов, агрегатов, аппаратов сложного оборудования к месту ремонта, установки или консервации с использованием ГПМ при монтаже и демонтаже
- Соединение деталей, узлов и механизмов сложного оборудования
- Снятие с наружных поверхностей сложного оборудования консервирующей смазки при монтаже нового оборудования
- Визуальный осмотр узлов и механизмов, агрегатов, аппаратов сложного оборудования для оценки правильности монтажа в соответствии с НТД

#### **ТФ 3. Разборка, сборка сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Проверка комплектности и исправности оборудования, инструмента, технических устройств, применяемых для разборки и сборки сложного оборудования
- Отсоединение и присоединение контрольно-измерительных приборов и автоматики сложного оборудования
- Снятие и установка кожухов, крышек, защитных щитков, ограждений сложного оборудования для открытия доступа к разбираемым агрегатам и узлам
- Проведение закручивания и скручивания болтов, шпилек и гаек фланцевых соединений при разборке и сборке сложного оборудования
- Снятие с валов сложного оборудования посаженных с натягом шкивов, звездочек, зубчатых колес, подшипников и установка их на вал
- Разъединение и соединение резьбовых и заклепочных соединений сложного оборудования
- Очистка, промывка, протирка узлов и деталей сложного оборудования после разборки
- Разъединение и соединение фланцевых соединений сложного оборудования
- Разъединение и соединение неподвижных неразъемных соединений сложного оборудования
- Разъединение и соединение типовых сборочных единиц на сложном оборудовании

#### **ТФ 4. Ремонт сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Проверка комплектности и исправности оборудования, инструмента, технических устройств, применяемых для проведения ремонта сложного оборудования
- Выполнение слесарной обработки деталей по 6–10-му качеству (1–3-му классу точности)
- Устранение технических неисправностей сложного оборудования
- Изготовление деталей для сложного оборудования
- Подготовка станка к механической обработке деталей и узлов сложного оборудования
- Выполнение технологических операций механической обработки деталей и узлов сложного оборудования
- Выполнение работ по ремонту сложного оборудования
- Замена дефектных деталей сложного оборудования
- Визуальный осмотр оборудования после проведения ремонтных работ сложного оборудования для оценки соответствия выполненным работам НТД

#### **ТФ 5. Испытание сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Проверка комплектности и исправности оборудования, инструмента, технических устройств, применяемых для проведения испытаний сложного оборудования
- Проведение ревизии сложного оборудования, трубопроводов на соответствие техническим требованиям организации-изготовителя
- Визуальный контроль правильности сборки систем смазки, охлаждения, противопожарной защиты, защитного заземления, автоматизации сложного оборудования
- Проведение первоначального пробного запуска сложного оборудования, трубопроводов без нагрузки (испытание на холостом ходу)
- Проведение механических, гидравлических, пневматических испытаний сложного оборудования, трубопроводов
- Слив воды из испытуемого сложного оборудования после проведения гидравлического испытания
- Визуальный осмотр сложного оборудования после проведения испытаний для проверки отсутствия остаточных деформаций, трещин корпусов, течи, потения в сварных, заклепочных и разъёмных соединениях
- Устранение выявленных дефектов в ходе проведения испытаний сложного оборудования
- Проведение повторного испытания сложного оборудования после устранения выявленных дефектов

**В результате прохождения программы, обучающиеся должны получить:**

#### **Умения для 3 разряда:**

#### **ТФ 1. ТО простых и средней сложности элементов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Выявлять дефекты, неисправности, механические повреждения инструментов и технических устройств, применяемых для проведения ТО простых и средней сложности элементов оборудования
- Выявлять дефекты, неисправности, механические повреждения простых и средней сложности элементов оборудования
- Выявлять дефекты, неисправности, механические повреждения опор, креплений технологического оборудования нефтегазовой отрасли, трубопроводов, технологических

площадок, лестниц и ограждений

- Производить подтяжку крепежа простых и средней сложности элементов оборудования
- Применять слесарный инструмент и технические устройства для проведения чистки, промывки, смазки деталей и узлов, снятия литейных заливов и остатков питателей
- Выявлять утечки во фланцевых, резьбовых, сварных соединениях, сальниковых уплотнениях штоков и приводов, запорных устройств
- Применять ручной и механизированный (электрический, пневматический, гидравлический) инструмент при ТО простых и средней сложности элементов оборудования
- Выявлять дефекты и наличие крепежных деталей крышек, люков и фланцевых соединений простых и средней сложности элементов оборудования
- Определять соответствие количества смазки простых и средней сложности элементов оборудования требованиям НТД
- Проверять уровень масла в картерах подшипникового узла насосов, компрессоров
- Выполнять монтаж масленок постоянного уровня с регулировкой уровня масла на насосах, компрессорах
- Применять материалы для нанесения защитного, защитно-декоративного, антифрикционного и жаростойкого покрытий на простые и средней сложности элементы оборудования
- Выполнять замену фильтров и фильтрующих элементов масляных, воздушных, газовых систем в соответствии с НТД
- Применять негорючие материалы для восстановления теплоизоляции технологических трубопроводов в соответствии с НТД
- Применять НТД общего и специализированного назначения для проведения ТО простых и средней сложности элементов оборудования
- Применять средства индивидуальной защиты при проведении ТО простых и средней сложности элементов оборудования
- Применять инструкции в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

## **ТФ 2. Подготовка к ремонту узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Выявлять дефекты, неисправности, механические повреждения оборудования, инструмента, технических устройств, необходимых для ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Выполнять разборку и сборку штатных соединений простых и средней сложности узлов и механизмов в порядке, установленном НТД
- Использовать ГПМ, управляемые с пола, для перемещения узлов и механизмов к месту выполнения ремонтных работ
- Применять очищающие средства, растворы, устройства для очистки простых и средней сложности элементов оборудования
- Применять слесарный инструмент и материалы для изготовления уплотнительных материалов несложной конфигурации для соединений деталей простых и средней сложности элементов оборудования
- Применять простые и средней сложности технические устройства для разборки, сборки простых и средней сложности узлов и механизмов
- Выполнять контрольные осмотры, замеры технических характеристик, качественных

показателей готовности к ремонту узлов и механизмов простых и средней сложности элементов оборудования

- Применять НТД общего и специализированного назначения для проведения ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Применять инструкции в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

### **ТФ 3. Ремонт простых и средней сложности элементов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Выявлять дефекты, неисправности, механические повреждения инструмента, технических устройств, применяемых для проведения ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Применять ручной и механизированный инструмент для разборки сборочных единиц простых и средней сложности элементов оборудования
- Применять моющие растворы, реагенты, материалы для очистки, промывки узлов и деталей простых и средней сложности элементов оборудования
- Выявлять дефекты, износ, неисправности, механические повреждения узлов и деталей простых и средней сложности элементов оборудования
- Выполнять подбор, установку на штатные места запасных деталей простых и средней сложности элементов оборудования и уплотнительных материалов взамен дефектных и изношенных
- Применять технические устройства, инструмент и материалы для восстановления технически неисправных простых и средней сложности элементов оборудования
- Производить разметку заготовок в соответствии с требуемой технологической последовательностью при ремонте простых и средней сложности элементов оборудования
- Выбирать слесарный инструмент и технические устройства для выполнения ремонта простых и средней сложности элементов оборудования в рамках своей компетенции
- Определять межоперационные припуски и допуски при разметке заготовок в ходе ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Производить разделение изделия на детали, сборочные единицы при проведении ремонта простых и средней сложности элементов оборудования в соответствии с НТД
- Производить рубку, правку, гибку, резку, опилование, сверление, зенкерование, зенкование, развертывание простых и средней сложности элементов оборудования
- Выполнять шабрение, распиливание, пригонку и припасовку, притирку, доводку, полирование простых и средней сложности элементов оборудования
- Подготавливать торцы труб под сварку при проведении ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Производить соединение составных частей простых и средней сложности элементов оборудования
- Применять ручной и механизированный инструмент при проведении работ по ремонту простых и средней сложности элементов оборудования
- Устанавливать и закреплять детали и узлы в зажимных приспособлениях различных видов при проведении ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Управлять сверлильными, заточными, трубогибочными станками при проведении ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Выполнять контрольные осмотры, замеры технических характеристик, качественных показателей ремонтных узлов и механизмов простых и средней сложности элементов

оборудования

- Вносить результаты измерения деталей и узлов в техническую документацию
- Применять инструкции в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

#### **Умения для 4 разряда:**

#### **ТФ 1. ТО сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Выявлять дефекты инструментов, технических устройств, применяемых для проведения ТО сложного оборудования
- Выявлять дефекты, неисправности, механические повреждения сложного оборудования
- Выявлять дефекты, неисправности, механические повреждения вспомогательных систем сложного оборудования
- Выполнять регламентные работы по поддержанию работоспособности, исправности сложного оборудования
- Применять материалы для нанесения защитного, защитно-декоративного, антифрикционного и жаростойкого покрытий на детали сложного оборудования
- Выявлять дефекты, неисправности, механические повреждения ТПА
- Применять слесарный инструмент и технические устройства для разметки, нарезки, набивки сальниковых уплотнений НКО, ТПА
- Подбирать и устанавливать на штатные места фильтры и сменные фильтрующие элементы масляных, воздушных, газовых систем сложного оборудования
- Применять слесарный инструмент для замены уплотнительных прокладок технологических соединений, ТПА, НКО в соответствии с требованиями НТД
- Применять лабораторное оборудование при отборе проб масла, применяющегося в НКО, для проведения лабораторных исследований на содержание механических примесей
- Применять технические устройства для долива или замены масла в маслосистеме НКО
- Выявлять дефекты и механические повреждения кожухов, крепежных и стопорных деталей сложного оборудования
- Определять утечки рабочего агента через корпуса аппаратов, емкостного и резервуарного оборудования, фланцевые соединения сложного оборудования
- Применять инструмент для подтяжки крепежа элементов сложного оборудования
- Применять технические устройства и материалы для наполнения смазкой подшипников, подшипниковых узлов НКО и замены смазки в них
- Выявлять дефекты крепления сложного оборудования к фундаменту
- Выявлять целостность изоляции сложного оборудования
- Выполнять комплекс работ по доведению параметров предохранительной арматуры до значений, соответствующих требованиям технической документации, с заданной степенью точности
- Выявлять механические повреждения заземления сложного оборудования
- Применять инструкции в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

## **ТФ 2. Демонтаж, монтаж сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Выявлять дефекты инструментов, технических устройств, применяемых для проведения монтажа и демонтажа сложного оборудования
- Применять предупредительные плакаты и аншлаги при проведении демонтажа, монтажа сложного оборудования
- Применять схемы расположения сложного оборудования и технологических внутриплощадочных трубопроводов
- Применять НТД по проведению работ по монтажу, демонтажу сложного оборудования
- Изготавливать сложные технические устройства для монтажа, демонтажа сложного оборудования
- Открывать запорную арматуру на дренажных линиях сложного оборудования для слива рабочего агента
- Выполнять установку и крепление сложного оборудования на штатные места
- Применять ручной и механизированный инструмент при монтаже, демонтаже сложного оборудования
- Выполнять такелажные работы с применением подъемно-транспортных механизмов и технических устройств при проведении монтажа, демонтажа сложного оборудования
- Осматривать и выбраковывать грузозахватные приспособления, стропы и тару для перемещения сложного оборудования
- Применять ГПМ и средства малой механизации при перемещении сложного оборудования
- Применять негорючие материалы для обтирки сложного оборудования для удаления консервационной смазки при его монтаже
- Применять инструкции в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

## **ТФ 3. Разборка, сборка сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Выявлять дефекты инструментов, технических устройств, применяемых для сборки и разборки сложного оборудования
- Применять схемы установки контрольно-измерительных приборов и автоматики на сложном оборудовании
- Применять технические устройства для снятия и установки кожухов, крышек, защитных щитков, ограждений сложного оборудования
- Изготавливать и применять сложные приспособления для разборки, сборки сложного оборудования
- Применять ручной и механизированный инструмент при проведении сборки и разборки сложного оборудования
- Производить разделение сложного оборудования на детали, сборочные единицы в соответствии с НТД
- Применять технические устройства, моющие составы, масла и смазки для очистки и смазки узлов и деталей сложного оборудования после разборки
- Выполнять соединение составных частей, типовых сборочных единиц, разъемных и неразъемных соединений сложного оборудования
- Выполнять контрольные осмотры, замеры технических характеристик сложного

оборудования

- Применять инструкции в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

#### **ТФ 4. Ремонт сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Выявлять дефекты, технические неисправности инструмента, технических устройств, применяемых для проведения ремонта сложного оборудования
- Применять НТД по проведению текущего и капитального ремонта сложного оборудования
- Выявлять и устранять дефекты, износ, технические неисправности деталей, узлов, механизмов и корпусов сложного оборудования
- Выполнять технические операции по восстановлению неисправного, неработоспособного сложного оборудования в последовательности, установленной производственной инструкцией
- Применять по назначению ручной и механизированный инструмент, технические устройства при проведении работ по ремонту сложного оборудования
- Применять слесарный инструмент и материалы для проведения слесарной и механической обработки деталей, узлов, механизмов и корпусов сложного оборудования
- Выполнять в ходе ремонта подбор, подгонку, установку на штатные места деталей сложного оборудования взамен изношенных
- Применять защитные составы, средства, реагенты для нанесения на внутреннюю и внешнюю поверхность деталей, узлов, механизмов и корпусов сложного оборудования после проведения ремонта
- Вносить результаты измерения деталей и узлов сложного оборудования в техническую документацию
- Применять инструкции в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

#### **ТФ 5. Испытание сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Выявлять дефекты, технические неисправности инструментов, технических устройств, применяемых для проведения испытаний сложного оборудования
- Применять инструмент, технические устройства для проведения испытаний сложного оборудования
- Выполнять сборку технологической схемы для проведения ревизии, испытаний сложного оборудования
- Проверять соответствие сборки сложных деталей и узлов требованиям НТД перед проведением испытания
- Производить расстановку техники, оборудования, инструментов в рабочей зоне испытаний сложного оборудования
- Применять НТД по проведению испытаний сложного оборудования
- Выполнять технические операции по проведению ревизии сложного оборудования в последовательности, установленной производственной инструкцией
- Открывать запорную арматуру на дренажных линиях испытуемого сложного оборудования для слива воды после проведения гидравлического испытания
- Выявлять дефекты и неисправности сложного оборудования после проведения пробных пусков и испытаний

- Применять по назначению ручной и механизированный инструмент при устранении дефектов сложного оборудования после проведения испытаний
- Выполнять контрольные осмотры, замеры технических характеристик, качественных показателей проведения испытаний сложного оборудования
- Применять инструкции в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

### **Знания для 3 разряда:**

#### **ТФ 1. ТО простых и средней сложности элементов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Виды, назначение и способы использования ручного и механизированного инструмента и технических устройств, применяемых для осуществления ТО простых и средней сложности элементов оборудования
- Требования к планировке и оснащению рабочего места при проведении ТО простых и средней сложности элементов оборудования
- Правила чтения чертежей и эскизов простых и средней сложности элементов оборудования
- Назначение, виды, инструкции по эксплуатации оборудования, инструмента, технических устройств для ТО простых и средней сложности элементов оборудования
- Виды дефектов, неисправностей, механических повреждений простых и средней сложности элементов оборудования
- Требования НТД к эксплуатации простых и средней сложности элементов
- Последовательность и содержание операций при выполнении ТО простых и средней сложности элементов оборудования
- Наименование, маркировка и правила применения масел, моющих составов и смазок, применяемых при ТО простых и средней сложности элементов оборудования
- Нормы расхода материалов для проведения ТО простых и средней сложности элементов оборудования
- Правила применения средств индивидуальной защиты
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

#### **ТФ 2. Подготовка к ремонту узлов и механизмов машин и аппаратов, агрегатов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Требования к планировке и оснащению рабочего места для подготовки к ремонту простых и средней сложности элементов оборудования
- Принципиальная технологическая схема и схема коммуникаций технологического оборудования, выводимого в ремонт
- Приемы и методы выполнения слесарных работ перед проведением ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Правила использования моющих составов, применяемых для очистки простых и средней сложности элементов оборудования
- Маркировка, физико-химические свойства моющих составов и материалов, применяемых при очистке, промывке простых и средней сложности элементов оборудования
- Правила строповки, подъема, перемещения к месту ремонта и складирования простых и средней сложности узлов и механизмов оборудования при помощи ГПМ, управляемых с пола
- Виды и назначение ручного и механизированного инструмента и технических



устройств, применяемых для проведения ремонта простых и средней сложности элементов оборудования

- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

### **ТФ 3. Ремонт простых и средней сложности элементов оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Правила чтения технологических схем и чертежей деталей и сборочных единиц простых и средней сложности элементов оборудования
- Технические характеристики ремонтируемых простых и средней сложности элементов оборудования
- Назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарных, контрольно-измерительных инструментов и приборов, применяемых для проведения работ по ремонту простых и средней сложности элементов оборудования
- Система допусков и посадок, необходимых для проведения работ по ремонту простых и средней сложности элементов оборудования
- Квалитеты точности и параметры шероховатости для проведения работ по ремонту простых и средней сложности элементов оборудования
- Механические свойства обрабатываемых материалов для проведения работ по ремонту простых и средней сложности элементов оборудования
- Наименование, маркировка, правила применения масел, смазок, моющих составов и составов для абразивной обработки при проведении работ по ремонту простых и средней сложности элементов оборудования
- Перечень дефектов при выполнении слесарной обработки простых и средней сложности элементов оборудования
- Причины появления дефектов при выполнении слесарной обработки простых и средней сложности элементов оборудования и способы их предупреждения
- Способы размерной обработки деталей простых и средней сложности элементов оборудования
- Способы и последовательность выполнения пригоночных операций слесарной обработки при проведении ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Правила и последовательность проведения измерений для проведения работ по ремонту простых и средней сложности элементов оборудования
- Способы регулировки механизмов в зависимости от их технических данных и характеристик для проведения работ по ремонту простых и средней сложности элементов оборудования
- Виды и назначение ручного и механизированного инструмента и технических устройств, применяемых для проведения работ по ремонту простых и средней сложности элементов оборудования
- Устройство и принципы действия сверлильных, заточных, трубогибочных станков, применяемых для проведения ремонта простых и средней сложности элементов оборудования
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

#### **Знания для 4 разряда:**

### **ТФ 1. ТО сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Требования к планировке и оснащению рабочего места при проведении ТО сложного

оборудования

- Правила чтения чертежей и эскизов сложного оборудования
- Назначение, виды инструмента, технических устройств, применяемых при проведении ТО сложного оборудования
- Виды дефектов, неисправностей, механических повреждений сложного оборудования и способы их устранения
- Инструкции по эксплуатации сложного оборудования
- Последовательность проведения ТО сложного оборудования
- Физико-химические свойства, маркировка и правила применения масел, моющих составов и смазок, применяемых при ТО сложного оборудования
- Нормы расхода материалов для проведения ТО сложного оборудования
- Порядок слива, долива, замены масла в маслосистеме НКО
- Назначение, виды, материалы, способы устранения дефектов уплотнительных прокладок технологических соединений узлов и механизмов сложного оборудования
- Порядок извлечения, дополнения, замены смазки узлов подшипников НКО сложного оборудования при проведении ТО
- Назначение, конструкция, способы устранения дефектов, неисправностей соединительных узлов НКО, вентиляционной системы с силовыми приводами сложного оборудования
- Назначение, устройство, способы устранения дефектов изоляции на технологических линиях сложного оборудования
- Способы удаления, восстановления, нанесения защитного покрытия на поверхности деталей сложного оборудования
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

## **ТФ 2. Демонтаж, монтаж сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Требования к планировке и оснащению рабочего места при проведении монтажа, демонтажа сложного оборудования
- Правила чтения чертежей и монтажных схем сложного оборудования
- Последовательность операций при выполнении монтажа и демонтажа сложного оборудования
- Устройство, правила эксплуатации грузозахватных приспособлений, стропов, тары и ГПМ для перемещения сложного оборудования при демонтаже и монтаже
- Правила строповки, подъема, перемещения и складирования грузов при демонтаже и монтаже сложного оборудования
- Виды, назначение и способы использования ручного и механизированного инструмента и технических устройств, применяемых для проведения монтажа и демонтажа сложного оборудования
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

## **ТФ 3. Разборка, сборка сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Требования к планировке и оснащению рабочего места для проведения сборки и разборки сложного оборудования
- Система допусков и посадок, необходимых для проведения сборки и разборки сложного оборудования
- Квалитеты точности и параметры шероховатости для проведения сборки и разборки

сложного оборудования

- Правила чтения чертежей деталей, узлов и конструкций для проведения сборки и разборки сложного оборудования
- Приемы и методы выполнения слесарных работ для проведения сборки и разборки сложного оборудования
- Наименование, маркировка, правила применения масел, смазок и моющих составов при проведении сборки и разборки сложного оборудования
- Правила и последовательность выполнения разборки, сборки сложного оборудования
- Назначение, устройство и правила применения слесарных, контрольно-измерительных инструментов и приборов, применяемых для проведения сборки и разборки сложного оборудования
- Виды, назначение и конструкция ручного и механизированного инструмента, технических устройств, применяемых при выполнении сборки и разборки сложного оборудования
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

#### **ТФ 4. Ремонт сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Требования к планировке и оснащению рабочего места при проведении ремонта сложного оборудования
- Правила чтения чертежей деталей, сборочных единиц и конструкций сложного оборудования
- Технические характеристики ремонтируемого сложного оборудования
- Назначение, устройство и правила применения универсальных приспособлений, слесарных, контрольно-измерительных инструментов и приборов, применяемых для проведения ремонта сложного оборудования
- Система допусков и посадок, необходимых для проведения ремонта сложного оборудования
- Квалитеты точности и параметры шероховатости для проведения ремонта сложного оборудования
- Механические свойства обрабатываемых материалов при проведении ремонта сложного оборудования
- Виды дефектов при выполнении слесарной обработки сложного оборудования
- Причины появления дефектов и способы их предупреждения при выполнении слесарной обработки сложного оборудования
- Способы и последовательность размерной обработки деталей сложного оборудования
- Способы и последовательность выполнения пригоночных операций слесарной обработки сложного оборудования
- Последовательность выполнения операций при ремонте и регулировке механизмов сложного оборудования
- Виды, назначение и конструкция ручного и механизированного инструмента, применяемого при проведении ремонта сложного оборудования
- Знаки условного обозначения допусков, квалитетов, параметров шероховатости, способов базирования заготовок при проведении ремонта сложного оборудования
- Устройство и принцип действия сверлильных, заточных, трубогибочных станков, применяемых для проведения ремонта сложного оборудования
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

## **ТФ 5. Испытание сложного оборудования технологических установок нефтегазовой отрасли**

- Требования к планировке и оснащению рабочего места при проведении испытаний сложного оборудования
- Правила чтения чертежей деталей, сборочных единиц и комплектов при проведении испытаний сложного оборудования
- Методы диагностики технического состояния оборудования при проведении испытаний сложного оборудования
- Требования инструкций по проведению испытаний сложного оборудования
- Правила продувки и опрессовки трубопроводов, сосудов и узлов переключения при проведении испытаний сложного оборудования
- Нормы на испытание трубопроводов, сосудов и узлов переключения сложного оборудования
- Перечень дефектов элементов обвязки трубопроводов при проведении испытаний сложного оборудования
- Порядок проведения испытаний сложного оборудования
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности

### **Особенности организации учебного процесса:**

Программа включает в себя теоретическое и практическое обучение в ОО, производственное обучение на предприятии, квалификационный экзамен в ОО.

По завершении теоретического и практического обучения в ОО обучающиеся направляются на производственное обучение на предприятие. Производственное обучение на предприятии проводится с целью приобретения обучающимися навыков работы на оборудовании действующего производства.

По завершении полного курса обучения и успешной сдачи квалификационного экзамена обучающимся присваивается квалификация «Слесарь по ремонту технологических установок 3 или 4 разряда».

### **Формы контроля обучения**

#### **Промежуточный контроль:**

- а) по завершении изучения тем программы продолжительностью до 10 часов проводится зачет (в виде устного опроса, тестирования и т.д.);
- б) при продолжительности темы более 10 часов (включительно) проводится промежуточная балльная оценка результатов обучения обучающихся.

#### **Итоговый контроль:**

- после прохождения обучения слушатели сдают экзамен в ОО;
- допуск к теоретическому экзамену осуществляют по результатам тестирования и выполнения квалификационной практической работы.

#### **Категория слушателей:**

На обучение принимаются лица, не моложе 18 лет, имеющие образование не ниже среднего общего.

#### **Средства обучения, используемые в данных курсах:**

Нормативно – техническая документация, руководства по эксплуатации, инструкции, стенды, презентации, слайды, учебные образцы, плакаты, механо-технологическое оборудование.

### 3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Этапы обучения	Количество часов
1	Теоретическое обучение	216
2	Практическое обучение	128
3	Производственное обучение на предприятии	264
4	Экзамен	32
	<b>ИТОГО</b>	<b>640</b>

### 4 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

#### 4.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Курсы, темы	Кол-во часов	Формы контроля знаний и умений обучающихся	
			Текущий контроль	Промежу точный контроль
	Вводное занятие	2		
<b>1</b>	<b>Экономический курс</b>			
1.1	Экономика отрасли	2		
<b>2</b>	<b>Общетехнический и отраслевой курс</b>			
2.1	Материаловедение	2	зачет	
2.2	Основы технической механики	2	зачет	
2.3	Чтение чертежей и технологических схем	4	зачет	
2.4	Допуски и посадки. Технические измерения	4	зачет	
2.5	Слесарное дело	10		дифф. зачет
2.6	Контрольно-измерительные приборы и автоматика НПС	4	зачет	
2.7	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность	20		дифф. зачет
2.8	Охрана окружающей среды	2	зачет	
<b>3</b>	<b>Специальный курс</b>			
3.1	Состав и свойства нефти	2	зачет	
3.2	Оборудование магистральных трубопроводов	8	зачет	
3.3	Насосы и их устройство	24		дифф. зачет
3.4	Вентиляторы и их устройство	4	зачет	
3.5	Техническое обслуживание и ремонт насосов	14		дифф. зачет
3.6	Техническое обслуживание и ремонт вентиляторов	4	зачет	
3.7	Регуляторы давления. Техническое обслуживание и ремонт	2	зачет	

№ п/п	Курсы, темы	Кол-во часов	Формы контроля знаний и умений обучающихся	
3.8	Фильтры-грязеуловители. Техническое обслуживание и ремонт	2	зачет	
3.9	Система сглаживания волн давления. Техническое обслуживание и ремонт	4	зачет	
3.10	Резервуары НПС и их устройство. Техническое обслуживание и ремонт резервуаров и основного резервуарного оборудования	16		дифф. зачет
3.11	Трубопроводы, их обслуживание и ремонт	6	зачет	
3.12	Трубопроводная арматура: задвижки, запорные клапаны, краны, предохранительные рычажные клапаны, редукторы электроприводов. Обслуживание и ремонт. Технология замены уплотнений по разъему задвижек, разъему камер запуска и приема средств очистки и диагностики.	20		дифф. зачет
3.13	Вспомогательное оборудование НПС: маслосистема, система охлаждения, система откачки утечек, вентиляция, канализация, водоснабжение. Обслуживание и ремонт.	10		дифф. зачет
3.14	<b>Безопасная эксплуатация и ремонт основного и вспомогательного оборудования объектов МТ</b>	24		дифф. зачет
3.14.1	Опасные и вредные производственные факторы при производстве ремонтных работ на объектах МТ	2		
3.14.2	Порядок организации огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности на взрывопожароопасных и пожароопасных объектах организаций системы «Транснефть»	2		
3.14.3	Контроль воздушной среды	2		
3.14.4	Требования безопасности при техническом обслуживании и ремонте насосных агрегатов	2		
3.14.5	Требования безопасности при техническом обслуживании и ремонте технологических трубопроводов, трубопроводной арматуры и устройств	2		
3.14.6	Требования безопасности при выполнении огневых и газоопасных работ в колодцах, котлованах и приятках	2		
3.14.7	Требования безопасности при зачистке внутренней полости резервуаров, емкостей утечек и маслосистем	2		
3.14.8	Требования безопасности при изоляционных	2		

№ п/п	Курсы, темы	Кол-во часов	Формы контроля знаний и умений обучающихся	
	работах			
3.14.9	Требования безопасности при подготовке и производстве сварочно-монтажных и газорезательных работ	2		
3.14.10	Требования безопасности при работе с электрифицированным инструментом, шлифовальными машинами и пневмоинструментом	2		
3.14.11	Требования безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ	2		
3.14.12	Требования безопасности при проведении земляных работ	2		
3.15	Ремонт и восстановление деталей оборудования	8	зачет	
3.16	Устройство и эксплуатация абразивоструйных установок	2	зачет	
3.17	Анализ аварийных остановок	8	зачет	
3.18	Устройство размыва донных отложений типа «Диоген»: устройство, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт.	2	зачет	
	Консультации	2		
	Итоговое занятие	2		
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>		

## 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

### Вводное занятие

Ознакомление обучающихся с программой и организацией обучения в образовательной организации. Квалификационные характеристики слесаря по ремонту технологических установок 3 и 4 разрядов. Обобщенные трудовые функции, трудовые функции слесаря по РТУ 3 и 4 разрядов в соответствии с Профессиональным стандартом. Проведение вводного инструктажа и входного контроля знаний обучающихся.

### 1 Экономический курс

#### Тема 1.1 Экономика отрасли

Экономика магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов на современном этапе. Энергетическая политика ПАО «Транснефть». Перспективы развития магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов.

Тарифы на оказание услуг по перекачке, перевалке и наливу нефти. Тарифная составляющая в цене нефти.

Нормирование труда рабочих и специалистов. Нормы выработки, времени, обслуживания. Норматив обслуживания.

### 2 Общетехнический и отраслевой курс

#### Тема 2.1 Материаловедение

Краткая характеристика материалов, используемых в трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов.

Общие сведения о черных и цветных металлах. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, теплоемкость, температура плавления, электропроводность. Механические свойства металлов: твердость, прочность, пластичность, упругость, ударная вязкость, относительное удлинение при растяжении и т.д. Химический состав металлов. Понятие о коррозии металлов. Антикоррозионная стойкость различных металлов.

Стали и чугуны их классификация и маркировка.

Прокладочные материалы: паронит, картон, резина, пластмассы, материалы из терморасширенного графита и др. Их свойства и области применения.

Набивочные и уплотнительные материалы: хлопчатобумажные, пеньковые, прорезиненные, материалы из терморасширенного графита. Их свойства и области применения.

Смазочные материалы. Ассортимент и качество смазочных материалов, применяемых для смазки подшипников и винтовых пар.

## **Тема 2.2 Основы технической механики**

Понятие о механизмах и машинах. Работа и мощность, единицы измерения. Коэффициент полезного действия.

Виды передач: ременная, фрикционная, цепная, зубчатая, червячная. Передаточное отношение.

Детали передач: оси, валы, опоры, подшипники, муфты. Назначение и разновидности.

Кривошипно-шатунный и кулачковый механизмы преобразования движения. Их устройство и применение.

Разъемные и неразъемные соединения, их применение.

## **Тема 2.3 Чтение чертежей и технологических схем**

Виды чертежей.

Типы линий, применяемых на чертежах. Масштаб. Обозначения и надписи на чертежах. Оформление чертежей.

Основные виды на чертежах. Разрезы и сечения, виды разрезов и сечений, их назначение. Ознакомление с единой системой конструкторской документации.

Сборочные чертежи. Назначение сборочных чертежей. Обозначения, надписи и штриховки смежных деталей на сборочном чертеже. Схематическое изображение на сборочных чертежах унифицированных деталей. Габаритные размеры. Спецификация деталей сборочного чертежа. Последовательность чтения сборочных чертежей.

Чертежи-схемы. Назначение чертежа-схемы и его отличие от сборочного чертежа. Условные графические обозначения в чертежах-схемах.

Технологические схемы, их назначение. Основные условные графические обозначения на технологических схемах площадочных объектов и ЛЧ. Правила построения технологических схем. Чтение технологических схем площадочных объектов и линейной части магистрального трубопровода.

## **Тема 2.4 Допуски и посадки. Технические измерения**

Точность обработки деталей. Понятие об отклонениях от заданных размеров, причины отклонения. Понятие о номинальных и действительных размерах. Предельные отклонения. Верхние и нижние отклонения. Понятие о допусках и посадках. Основные



термины и определения по допускам и посадкам.

Численные значения допусков. Системы допусков и посадок. Классы точности. Чистота обработки поверхностей.

Понятие о зазоре и натяге. Виды посадок: с зазором, натягом, переходная. Их условное обозначение и область применения.

Поля допусков валов и корпусов для посадок. Посадки шарико- и роликоподшипников.

Допуски и посадки шпонок.

Понятие об измерениях и их единицы.

Мерительный инструмент. Классификация мерительного инструмента по степени точности измерений. Микрометр, штихмасс, штангенциркуль, рейсмус, щуп, их устройство и правила пользования ими. Измерение линейных величин, измерение отверстий, измерение зазоров и т.д. Влияние точности измерений на качество обработки деталей и работу оборудования и механизмов.

## **Тема 2.5 Слесарное дело**

Виды слесарных работ.

Организация и оборудование рабочего места слесаря.

Разметка деталей. Назначение и порядок разметки: применяемые инструменты, приспособления и материалы; их виды, назначение, устройство. Последовательность выполнения разметки. Разметка по чертежу, шаблону, образцу, простейшим эскизам и по месту.

Кернение. Разметка контуров деталей по шаблонам. Заправка и заточка кернера и чертилки.

Рубка металла. Назначение и применение рубки. Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам. Применяемые инструменты и приспособления, их конструкция, размеры, углы заточки в зависимости от обрабатываемых материалов.

Виды и способы рубки. Рубка механизированными способами. Заправка и заточка инструмента. Приемы вырубки на плите заготовок различных очертаний из листовой стали. Прорубание канавок при помощи канавочника.

Правка и гибка металлов. Способы правки и гибки листовой и сортовой стали, круглого материала и труб. Гибка под различным углом и по радиусу. Схемы гибки. Способы правки концов труб и сортовой стали (уголка). Расчет разверток для гибки. Применяемые инструмент и приспособления. Предупреждение дефектов при правке и гибке.

Резание металла и труб. Устройство инструментов, приспособлений и механизмов, применяемых при резке. Способы резки материалов.

Резание труб ручным способом: подбор ножовочного полотна в зависимости от твердости металла, величины и формы изделия. Правила и приемы закрепления ножовочного полотна. Причины поломки полотен и меры предупреждения поломок. Основные правила и приемы резания. Приемы резания труб и сортовой стали ручной ножовкой, скорость движения ножовки.

Опиливание. Назначение и применение. Способы опилования различных поверхностей. Инструмент и приспособления для слесарного опилования металла.

Напильники, их виды, формы и размеры, назначение каждого. Правила обращения и уход за ними. Чистовая отделка поверхности напильником. Приемы опилования широких и узких плоскостей: наружных и внутренних, прямолинейных и криволинейных. Точность, достигаемая при опиловании. Механизация опилочных работ.

Сверление, развертывание и нарезание резьбы. Сверление ручное и механическое.

Инструменты, применяемые при сверлении. Сверла, их виды и заточка. Сверление сквозное, глухое и под резьбу. Углы заточки сверл в зависимости от обрабатываемых материалов. Скорость и величина подачи сверла. Приемы установки, закрепления сверл и обрабатываемых деталей.

Сверлильный станок, ручные и электрические дрели. Приемы сверления на них (с их помощью). Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону.

Развертывание, его назначение. Развертки, их разновидности, конструкции и работа с ними. Припуски на развертывание. Приемы развертывания вручную и на станке. Охрана труда при сверлении и развертывании.

Нарезание резьбы. Резьба трубная и метрическая. Основные элементы резьбы. Трубная резьба (цилиндрическая и коническая). Резьба короткая и длинная, правая и левая. Инструмент и приспособления для нарезания трубной резьбы; основные виды клуппов и их устройство; виды и устройство прижимов для труб. Правила и приемы ручного нарезания резьбы на трубах. Длина нарезаемой части на трубах разного диаметра. Приемы укрепления труб в прижимах. Способы установки клуппов. Смазка при нарезании трубной резьбы.

Инструмент для нарезания наружной и внутренней метрической резьбы: метчики и плашки. Приемы нарезания резьбы на болтах и гайках. Понятие о резьбонакатывании.

Общие сведения о видах и работе трубонарезных станков. Технические требования к качеству резьбы. Организация рабочего места, правила безопасной работы при нарезании резьбы.

Зенкерование. Его назначение, виды и применение. Зенкерование труб и отверстий. Виды зенкеров, их конструкция и работа с ними. Охлаждение и смазка при зенкеровании.

Шабрение поверхностей. Способы шабрения плоских и простых криволинейных поверхностей. Подготовка плоскости к шабрению. Шабрение деталей, проверка качества пришабренной плоскости. Предварительное и окончательное шабрение плоскостей. Применяемые инструменты и приспособления. Заточка и правка шаберов.

Притирка, ее назначение. Притирка двух сопрягаемых деталей. Основные способы притирки. Подготовка притирочных материалов и притираемых деталей. Выбор притирочных материалов в зависимости от материалов притираемых деталей и подготовка поверхностей к притирке. Притирка кранов, клапанов и других деталей. Применяемые притирочные материалы. Проверка качества притирки деталей.

Паяние и лужение, их назначение и предъявляемые требования. Подготовка деталей и поверхностей к паянию и лужению. Паяльный инструмент и приборы. Заправка и пользование паяльной лампой, паяние и лужение с ее помощью. Припой и флюсы. Паяние заготовок мягкими и твердыми припоями. Зачистка мест пайки.

Клепка. Назначение и применение. Виды заклепочных соединений. Применяемые инструмент и приспособления, их устройство. Заклепочные соединения и инструменты.

Склеивание, его применение при выполнении слесарных работ.

Оборудование, инструменты, приспособления, склеивающие материалы. Подбор клеев, подготовка поверхностей к склеиванию. Процесс склеивания изделия и выдержка его в зажиме. Проверка качества склеивания, прочности и герметичности соединения.

## **Тема 2.6 Контрольно-измерительные приборы и автоматика НПС**

Основные метрологические термины и определения.

Сертификация измерительных приборов.

Классификация приборов по принципу действия, характеру показаний, условиям работы. Погрешность контрольно-измерительных приборов.

Приборы для измерения давления и разряжения. Виды давлений. Единицы измерения давления. Устройство и работа жидкостных и деформационных манометров. Их правильный выбор и монтаж. Браковка манометров. Электроконтактные манометры, устройство и работа. Дифманометры.

Приборы для измерения температуры. Единицы измерения температуры. Устройство и работа жидкостных и манометрических термометров. Места их установки. Термопреобразователи.

Приборы для измерения частоты вращения. Механический тахометр. Вибромеры.

Общестанционные защиты. Виды общестанционных защит. Уровни срабатывания общестанционных защит. Агрегатные защиты магистрального и подпорного насосов, их виды и уровни срабатывания.

## **Тема 2.7 Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность**

### **Охрана труда**

Основные нормативные правовые акты Российской Федерации, устанавливающие требования по охране труда. Органы государственного и общественного контроля за охраной труда и безопасностью производства. Правила внутреннего распорядка и дисциплины. Права и обязанности работника в области охраны труда, ответственность за нарушение требований охраны труда. Ответственность работодателя и должностных лиц за нарушение требований охраны труда.

Основные задачи по организации работ в области охраны труда в организациях системы «Транснефть».

Порядок обучения и проверки знаний требований по охране труда. Виды инструктажей по охране труда, их содержание, порядок проведения и регистрации.

Классификация и порядок расследования несчастных случаев на производстве и в быту, профессиональных заболеваний.

Опасные и вредные производственные факторы на рабочих местах. Категории персонала, подлежащие прохождению предварительного и периодических медицинских осмотров.

Оказание первой помощи при:

- отсутствии сознания;
- остановке дыхания и кровообращения;
- наружном кровотечении;
- инородном теле в верхних дыхательных путях;
- травме различных частей тела;
- ожогах, эффектах воздействия высоких температур, теплового излучения;
- отморожениях и других эффектах воздействия низких температур;
- поражении электрическим током;
- отравлениях.

Аптечка первой помощи.

Правила оказания первой помощи. Правила транспортировки пострадавших.

Порядок обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Производственный травматизм при производстве огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности на объектах МТ.

Несчастные случаи на объектах МТ по приказам, распоряжениям, информационным письмам ПАО «Транснефть» и организаций системы «Транснефть», их причины и обстоятельства.

### **Промышленная безопасность**

Законодательные и иные нормативные правовые акты Российской Федерации в области промышленной безопасности.

Опасные производственные объекты: определение, категории, классы опасности.. Обязанности работников опасного производственного объекта.

Подготовка работников в области промышленной безопасности. Мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте.

Требования промышленной безопасности при эксплуатации оборудования и линейной части магистральных трубопроводов нефти и нефтепродуктов.

Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

### **Пожарная безопасность**

Основные положения законодательства в области пожарной безопасности. Правила противопожарного режима на производственных объектах ПАО «Транснефть». Система обеспечения пожарной безопасности производственного объекта: система предотвращения пожара, система противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Краткая характеристика основных причин пожаров: нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования, неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства, нарушение правил пожарной безопасности при проведении огневых и электрогазосварочных работ.

Пожарная техника и средства пожаротушения: основные и специальные пожарные автомобили, мотопомпы, первичные средства пожаротушения (огнетушители, ручной пожарный инструмент), внутренние пожарные краны, порядок эксплуатации и применения при тушении пожара.

Установки и системы противопожарной защиты производственных объектов. Противопожарное водоснабжение, дымоудаление, установки пожарной автоматики, системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре. Порядок тушения пожаров с применением автоматических (стационарных) средств противопожарной защиты.

Добровольные противопожарные формирования. Действия персонала при обнаружении нарушений правил противопожарного режима и при возникновении пожара. Порядок вызова пожарной охраны и взаимодействие персонала с пожарными подразделениями при тушении пожара.

### **Требования безопасности на рабочем месте слесаря по ремонту технологических установок**

Инструктаж на рабочем месте. Порядок проведения.

Организация рабочего места слесаря по ремонту технологических установок.  
Средства индивидуальной защиты. Устройство и правила пользования.

Последовательность проверки оборудования и инструментов перед началом работ.

Требования охраны труда при работе с ручным инструментом и приспособлениями.

Правила обращения с горючими газами, взрывоопасными смесями и жидкостями.

Условия взрывоопасности кислорода, ацетилена, пропана, бутана и др.

## **Тема 2.8 Охрана окружающей среды**

Общие вопросы экологии. Понятия: «охрана окружающей среды», «охрана природы», «экология», объекты охраны окружающей среды.

Законодательство в области охраны окружающей среды, органы надзора по охране окружающей среды. Нормативное обеспечение природоохранной деятельности.

Административная ответственность за нарушение природоохранного законодательства.

Антропогенное воздействие на окружающую среду и антропогенные изменения.

Виды промышленных загрязнений. Нефть и нефтепродукты как загрязнители окружающей среды.

Потенциальная опасность возможного негативного воздействия деятельности предприятий по транспортировке нефти и нефтепродуктов на окружающую среду: атмосферный воздух, почвы, поверхностные и подземные воды, недра, леса, животный мир. Причины загрязнения окружающей среды в процессе эксплуатации трубопроводов.

Общие требования по обращению с отходами в организациях системы «Транснефть». Виды ответственности за негативное воздействие на окружающую среду.

Система экологического менеджмента (СЭМ). Основные термины и определения.

Основные принципы, цели и задачи Политики ПАО «Транснефть» в области охраны труда, энергоэффективности, промышленной и экологической безопасности.

Идентификация экологических аспектов при осуществлении хозяйственной деятельности.

## **3 Специальный курс**

### **Тема 3.1 Состав и свойства нефти и нефтепродуктов**

Общие сведения об элементарном, групповом углеводородном и фракционном составе нефти и нефтепродуктов. Опасные свойства нефти и нефтепродуктов: взрывопожароопасность, электровозбудимость, токсичность.

### **Тема 3.2 Оборудование магистрального трубопровода**

Понятие о магистральном трубопроводе. Основные сооружения магистрального трубопровода: головная НПС, промежуточные НПС, конечный пункт, линейная часть, их назначение и краткая характеристика. Сооружения линейной части МТ, их назначение, краткие сведения по их устройству и размещению по трассе.

Нефтеперекачивающие станции. Виды НПС: головные, промежуточные с резервуарными парками, промежуточные без резервуарных парков. Основные технологические и вспомогательные объекты НПС, назначение и характеристика. Краткие сведения об оборудовании НПС. Технологические схемы НПС.

Краткие сведения о технологии перекачки нефти, схемы перекачки.

### **Тема 3.3 Насосы и их устройство**

Классификация насосов: насосы динамические и объемные. Основные параметры насосов: подача, напор, высота всасывания, мощность, коэффициент полезного действия, коэффициент быстроходности, кавитационный запас. Области применения различных типов насосов. Принципиальная схема насосной установки.

Насосный агрегат. Насосные установки. Основные составные части насосной установки: насос, двигатель, трубопроводы, трубопроводная арматура, измерительные приборы, пусковые устройства и приборы автоматического управления агрегатом. Схема компоновки насосного агрегата. Способы соединения двигателя и насоса.

Динамические насосы: центробежные, осевые и вихревые. Устройство, конструктивные особенности, принцип работы, достоинства и недостатки отдельных конструкций.

Центробежные насосы. Классификация центробежных насосов. Их конструкции. Одно и многоступенчатые насосы. Параметры центробежного насоса и соотношение между ними. Зависимость подачи, напора и мощности от числа оборотов насоса и от диаметра рабочего колеса. Явление кавитации в центробежном насосе и способы ее устранения. Комплексная характеристика центробежного насоса.

Конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов: корпус, вал, рабочее колесо, ротор, направляющий аппарат. Подшипники качения и подшипники скольжения. Достоинства и недостатки. Уплотнения: контактные, бесконтактные, комбинированные.

Осевые и поперечные силы, действующие в центробежном насосе и способы их уравнивания.

Работа центробежных насосов на трубопровод. Области их устойчивой работы. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов на трубопровод. Принцип саморегулирования центробежного насоса.

Центробежные насосы, применяемые в технологии трубопроводного транспорта нефти. Насосы типа «НМ», их назначение и общее устройство. Особенности устройства насоса НМ с гидроциклонами. Назначение, устройство и принцип работы гидроциклонового сепаратора.

Насосы типа «НМП», «НПВ», «WORTHINGTON», их назначение и устройство. Насосы типа «ЦНС», «НВН», «НГПНА», их назначение и устройство. Насосы типа «К», «Д», «ВК», «ВКС», их назначение, общее устройство, отличительные особенности. Насосы типа «НА», назначение и устройство. Устройство насосов откачки нефти из ёмкостей утечек и дренажа типа НОУ 50х350, Н1В, их назначение и принцип работы.

Насосы объемного типа: поршневые и ротационные. Назначение, устройство, принцип работы, краткая характеристика, достоинства и недостатки поршневых насосов. Ротационные насосы: винтовые, шестеренные, коловратные. Их назначение, устройство, принцип работы, краткая характеристика, достоинства и недостатки.

Особенности устройства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосов нефтяных магистральных типа НМ, а также насосов нефтяных подпорных вертикальных типа НПВ поставляемых АО «Транснефть Нефтяные Насосы».

### **Тема 3.4 Вентиляторы и их устройство**

Вентиляторы, их область применения. Классификация вентиляторов. Основные характеристики вентиляторов. Устройство, основные узлы и детали центробежных и осевых вентиляторов.

### **Тема 3.5 Техническое обслуживание и ремонт насосов**

Техническая эксплуатация насосных агрегатов. Правила технической эксплуатации.

Порядок наблюдения за состоянием и работой насоса. Обслуживание насосов и выявление неисправностей. Порядок пуска и остановки насосных агрегатов. Требования безопасности при эксплуатации насосных агрегатов.

Техническое обслуживание (далее – ТО) и ремонт насосов. Виды и состав ТО и ремонта насосных агрегатов. Техническая диагностика насосного агрегата. Методы технической диагностики. Вибрационный метод диагностики.

Вибрация насосных агрегатов, причины ее возникновения и способы устранения. Нормативные требования к вибрации. Балансировка (статическая, динамическая), назначение и способы проведения.

Неисправности центробежных насосов. Причины неисправностей. Износ деталей и узлов насоса, ресурс наработки до замены, способы восстановления деталей.

Подготовка насоса к ремонту: отключение от действующей системы при помощи задвижек и заглушек, опорожнение рабочих полостей от продукта, дегазация и продувка, маскирование общестанционных и агрегатных защит.

Разборка насоса: разборка муфтового соединения; снятие муфты; съем крышки; извлечение из корпуса вала с рабочим колесом; выпрессовка подшипников; съем рабочего колеса с вала; съем торцового уплотнения и т.д.

Дефектация узлов и деталей: визуальный осмотр корпуса и крышки, дефектация ротора и торцового уплотнения, дефектоскопический контроль вала ротора, замер щелевых зазоров.

Особенности ремонта отдельных узлов и деталей насоса: сальниковых уплотнений, торцовых уплотнений, полумуфт, валов, подшипников скольжения и качения и т.д.

Сборка, регулировка и монтаж торцовых уплотнений.

Сборка насосов после их ремонта. Центровка насосного агрегата при помощи приспособлений с индикаторами часового типа; с помощью прибора оптического типа. Нормы точности центровки для насосов типа «НМ».

Особенности ремонта поршневых насосов. Последовательность операций при ремонте.

Особенности ремонта шестеренных насосов. Последовательность операций при ремонте: регулировка зазоров внутри корпуса насоса, замена изношенных шестерен и втулок шестерни, запрессовка новых втулок в крышки насоса, ремонт перепускного клапана.

Испытание насосов после окончания ремонтных работ.

### **Тема 3.6 Техническое обслуживание и ремонт вентиляторов**

Техническая эксплуатация вентиляторов. Правила технической эксплуатации. Порядок наблюдения за состоянием и работой вентилятора. Обслуживание вентиляторов и выявление неисправностей. Порядок пуска и остановки вентиляторов.

Техническое обслуживание (далее – ТО) и ремонт вентиляторов. Виды и состав ТО и ремонта вентиляторов.

Вибрация вентиляторов, причины ее возникновения и способы устранения. Нормативные требования к вибрации. Балансировка (статическая, динамическая), назначение и способы проведения.

Неисправности вентиляторов. Причины неисправностей.

### **Тема 3.7 Регуляторы давления. Техническое обслуживание и ремонт**

Назначение, виды и устройство регуляторов давления. ТО и ремонт регуляторов давления.

### **Тема 3.8 Фильтры-грязеуловители. Техническое обслуживание и ремонт**

Назначение, виды и устройство фильтров-грязеуловителей. Особенности конструкции фильтров-грязеуловителей оснащённых концевым затвором байонетного типа. Проверка состояния и работоспособности фильтров-грязеуловителей. ТО и ремонт фильтров-грязеуловителей.

### **Тема 3.9 Система сглаживания волн давления. Техническое обслуживание и ремонт**

Назначение, устройство и эксплуатация системы сглаживания волн давления (ССВД).

Конструкция клапанов «Флекс-Фло» и «Ден-Фло». Техническое обслуживание ССВД «Аркрон-1000». Технологическая карта на ремонт ССВД «Аркрон-1000», с проведением работ по проверке герметичности соединений гидropневматической системы.

### **Тема 3.10 Резервуары НПС и их устройство. Техническое обслуживание и ремонт резервуаров и основного резервуарного оборудования**

Общая характеристика резервуаров на объектах трубопроводного транспорта. Основные направления технического совершенствования резервуаров. Классификация резервуаров, предназначенных для хранения нефти и нефтепродуктов. Требования к резервуарам.

Устройство резервуара вертикального стального низкого давления со стационарной крышей, конструкция его основных элементов. Требования к материалам стальных конструкций резервуаров. Обеспечение надежности резервуаров при эксплуатации. Требования к основаниям и фундаментам. Защита металлоконструкций резервуара от коррозии.

Резервуары вертикальные стальные с плавающей крышей и с понтоном, их назначение, устройство, краткая характеристика и особенности эксплуатации.

Резервуарные парки НПС. Расположение отдельных резервуаров в резервуарном парке. Обвалование резервуаров. Требования к территории резервуарного парка. Дождеприемные колодцы, их назначение и устройство. Технологическая схема резервуарного парка.

Основное оборудование резервуара вертикального стального: дыхательные клапаны; предохранительные клапаны; вентиляционные патрубки; диски-отражатели; люк замерный; люки световые; приборы контроля и сигнализации (уровнемеры, сниженные пробоотборники секционные резервуарные, сигнализаторы уровня, манометры для контроля давления в газовой среде), приемораздаточные патрубки с хлопушками или с подъемными трубами и приемораздаточные устройства, люки-лазы, сифонный кран, газоуравнительная система, система пожаротушения и орошения, системы молниезащиты и защиты от статического электричества, система защиты резервуара от коррозии. Назначение, устройство и принцип работы резервуарного оборудования и систем.

Основная техническая документация на резервуар: технический паспорт, технологическая карта, градуировочная таблица, журнал технического обслуживания и т.д. Назначение и состав технической документации.

ТО и осмотры резервуаров и установленного оборудования, порядок и периодичность их проведения. Особенности сезонного ТО резервуаров и установленного оборудования.

Полное и частичное обследование технического состояния резервуаров, периодичность обследований, состав работ при обследовании. Техническое заключение по результатам обследования.



Возможные неисправности резервуаров и резервуарного оборудования. Причины нарушения прочности и герметичности резервуаров: металлургического характера; заводские дефекты; транспортного характера; дефекты строительно-монтажных работ; нарушение правил технической эксплуатации резервуаров; объективные факторы; наружная и внутренняя коррозия.

Система планово-предупредительных ремонтов резервуаров. Виды и сроки проведения ремонтных работ. Состав ремонтных работ при текущем и капитальном ремонте.

Подготовка резервуара к ремонту: опорожнение, отглушение, зачистка, промывка, пропарка, вентиляция.

Ремонт оснований и фундаментов резервуаров. Устранение дефектов в отдельных элементах резервуара (днище, корпус, кровля) без применения и с применением сварочных работ. Устранение хлопунгов в днище резервуара. Исправление вмятин и выпучин в корпусе вертикального цилиндрического резервуара. Карты примерных исправлений дефектов в отдельных элементах резервуара вертикального стального. Оборудование, механизмы и материалы для проведения ремонтных работ.

Защита металлических резервуаров от коррозии. Методы защиты и их характеристика. Выбор методов защиты резервуаров от коррозии.

Контроль качества ремонтных работ, испытание резервуаров на прочность, плотность и устойчивость и сдача их в эксплуатацию.

Продление срока эксплуатации вертикальных стальных резервуаров.

### **Тема 3.11 Трубопроводы, их обслуживание и ремонт**

Краткая характеристика трубопроводов. Основные элементы трубопровода и их краткая характеристика. Классификация трубопроводов.

Классификация труб по материалу. Области применения стальных, чугунных, железобетонных, асбестоцементных и пластмассовых труб.

Стальные трубы, их краткая характеристика. Классификация стальных труб: по способу производства; по назначению в зависимости от условий строительства и эксплуатации; в зависимости от гарантируемых заводом-изготовителем характеристик.

Основные размерные характеристики стальных труб: наружный диаметр, толщина стенки, длина. Понятие о номинальном диаметре труб. Требования к основным размерам и геометрической форме труб. Условия отбраковки труб.

Материалы, применяемые для изготовления труб. Требования к прочности труб. Классы прочности.

Сертификаты качества на трубы. Маркировка труб.

Способы и типы соединений труб: неразъемные и разъемные. Характеристика неразъемных соединений. Характеристика разъемных соединений: фланцевых, резьбовых, штуцерных, бугельных, дюритовых. Достоинства и недостатки.

Фасонные и соединительные детали трубопроводов: отводы различных типов, тройники, переходы, заглушки, фланцы. Их назначение, виды и правила монтажа.

Понятия о температурных деформациях трубопроводов. Способы их устранения. Компенсаторы и их типы: П-образные, линзовые, сильфонные, сальниковые. Их устройство, преимущества и недостатки, правила монтажа.

Способы прокладки трубопроводов: подземный, наземный и надземный. Характеристика способов прокладки, область применения, достоинства и недостатки. Способы крепления трубопроводов при надземной прокладке с помощью подвижных и неподвижных опор, подвесок и опорных конструкций.

Основные правила содержания и обслуживания трубопроводов. Обследование технического состояния трубопроводов. Основные неисправности трубопроводов и их причины. Наружная и внутренняя дефектоскопия трубопроводов.

Система планово-предупредительных ремонтов трубопроводов. Виды ремонтов, состав работ при отдельных видах ремонта и их краткая характеристика. Замена поврежденных участков трубопровода. Способы восстановления целостности трубопровода: установка аварийных хомутов и муфт различных конструкций. Приспособления и инструменты для проведения ремонтных работ.

Испытание трубопроводов после ремонта на прочность и герметичность и сдача их в эксплуатацию.

**Тема 3.12 Трубопроводная арматура: задвижки, запорные клапаны, краны, предохранительные рычажные клапаны, редукторы электроприводов. Обслуживание и ремонт. Технология замены уплотнений по разьему задвижек, разьему камер запуска и приема средств очистки и диагностики.**

Общая характеристика трубопроводной арматуры. Классификация арматуры.

Условное обозначение и отличительная окраска арматуры. Понятие об номинальном давлении и номинальном диаметре арматуры.

Запорная арматура и ее общая характеристика. Типы запорной арматуры, применяемой на трубопроводах: задвижки, клапаны запорные, краны.

Задвижки. Общая характеристика. Устройство и принцип работы. Достоинства и недостатки.

Классификация задвижек по виду запорного элемента: клиновые (с цельным, упругим и составным клином), параллельные (однодисковые и двухдисковые, шиберные). Преимущества и недостатки клиновых и параллельных задвижек.

Классификация задвижек в зависимости от конструкции системы винт-гайка: с невыдвижным и выдвижным шпинделем. Преимущества и недостатки задвижек с невыдвижным и выдвижным шпинделем.

ТО задвижек. Основные неисправности задвижек, причины неисправностей, способы устранения.

Порядок сброса избыточного давления из корпуса клиновой задвижки. Назначение, устройство и принцип работы компенсатора давления клиновой задвижки (КДКЗ).

Запорные клапаны. Общая характеристика. Устройство и принцип работы. Достоинства и недостатки.

Краны. Общая характеристика. Устройство и принцип работы. Область применения. Достоинства и недостатки.

Классификация кранов по виду запорного устройства (конические, цилиндрические, шаровые), их устройство и характеристика, достоинства и недостатки.

Классификация кранов по способу создания и восстановления герметичности.

Цельносварные шаровые краны, их характеристика, устройство, принцип работы, достоинства и недостатки.

ТО кранов. Основные неисправности, причины и способы их устранения.

Конструкции, порядок обслуживания, ремонта электроприводов запорной арматуры типа ЭПВ, МАВ, BIFFI, Rotork, AUMA, Limitorkue, Эвимта, ЭПЦ.

Регулирующая арматура. Типы регулирующей арматуры, применяемой на НПС, места ее установки и назначение.

Предохранительная арматура. Типы предохранительной арматуры, применяемой на

трубопроводном транспорте нефти, места установки и назначение.

Понятие о давлении срабатывания предохранительных клапанов. Устройство и принцип действия предохранительных клапанов грузового типа и пружинных предохранительных клапанов. ТО, проверка предохранительных клапанов, сроки проверки. Основные неисправности предохранительных клапанов, их причины и способы устранения.

Обратные клапаны и затворы обратные. Назначение и устройство обратных клапанов и затворов обратных, применяемых на НПС. Методы устранения гидравлического удара при срабатывании обратного клапана на трубопроводах большого диаметра. Основные неисправности обратных клапанов и затворов обратных, их причины и способы устранения.

Основные требования к содержанию и обслуживанию трубопроводной арматуры, периодичность и содержание работ по ТО. Набивка сальниковых уплотнений.

Виды регламентных работ, выполняемых при среднем ремонте запорной арматуры:

- замена прокладки между корпусом и крышкой;
- замена подшипника бугельного узла;
- замена сменных деталей арматуры, при обнаружении дефектов;
- зачистка и промывка посадочного паза затвора клиновых задвижек от механических примесей;
- замена электропривода (дефектация и ремонт электропривода на специализированном предприятии).

Виды уплотнений разъемных соединений запорной арматуры: затяжные и самозатяжные. Формы профиля канавок для О-образных уплотнительных колец: дуговая, угловая, прямоугольная, комбинированная.

Подбор диаметра новой прокладки в зависимости от размеров канавки. Определение диаметра сечения кольца по сечению старой прокладки. Изготовление прокладки круглого сечения из резинового маслостойкого шнура. Установка новой прокладки в канавку с правильным расположением замка.

Влияние низких температур наружного воздуха на физико-химические свойства материалов уплотнений запорной арматуры. Особенности подбора диаметра, изготовления и установки прокладки в условиях низких температур наружного воздуха.

Сборка запорной арматуры после замены прокладки, порядок и усилие обтяжки гаек соединения корпус-крышка.

Регулировка и испытание арматуры на прочность и герметичность после окончания ремонтных работ.

Виды разъемных соединений задвижек и камер пуска и приема средств очистки и диагностики (затяжные и самозатяжные). Исполнения уплотнительных плоскостей соединений. Формы и размеры профилей пазов для колец круглого сечения и плоских прокладок.

Материалы, применяемые для изготовления уплотнительных элементов. Их описание, технические характеристики, маркировка и основные физико-химические, механические и эксплуатационные свойства. Контроль качества уплотнительных материалов.

Требования к резиновым уплотнительным элементам, прокладкам из паронита и кольцам на основе терморасширенного графита, разьема задвижек и затвора камеры пуска и приема средств очистки и диагностики.

Технология замены уплотнения затяжных соединений.

Подбор уплотнительных прокладок по размерам (толщина, ширина, диаметр). Проверка качества материала уплотнения. Изготовление прокладок. Инструмент и

приспособления, применяемые при изготовлении прокладок из паронита и терморасширенного графита. Проверка и подготовка уплотнительных поверхностей. Установка прокладок. Сборка соединения. Порядок и усилие обтяжки гаек соединения. Проверка параллельности фланцев. Проверка герметичности соединения.

Технология замены уплотнения самозатяжных соединений.

Оценка соответствия применяемости резинового шнура. Проверка качества материала уплотнения. Подбор диаметра сечения уплотнительного кольца в зависимости от размера паза. Изготовление уплотнительного кольца из резинового шнура. Инструмент и приспособления, применяемые при изготовлении уплотнительных колец. Установка уплотнительного кольца в паз с правильным расположением замка. Сборка соединения. Порядок и усилие обтяжки гаек соединения.

### **Тема 3.13 Вспомогательное оборудование НПС: маслосистема, система охлаждения, система откачки утечек, вентиляция, канализация, водоснабжение. Обслуживание и ремонт.**

Маслосистема. Единая и индивидуальная маслосистемы. Типовая схема единой маслосистемы. Состав оборудования. Назначение маслобаков, маслоохладителей, фильтров, аккумулирующего бака. Типовая схема индивидуальной маслосистемы. Состав оборудования индивидуальной маслосистемы. Устройство, техническое обслуживание и ремонт оборудования маслосистемы.

Требования к маслу для смазки магистральных насосных агрегатов. Контроль качества масла. Замена масла.

Порядок эксплуатации маслосистемы и ее регулировки в процессе эксплуатации.

Назначение, состав оборудования и принцип работы системы затвора торцевых уплотнений насоса. Техническое обслуживание и ремонт оборудования системы затвора.

Система сбора и откачки утечек. Назначение и состав оборудования системы сбора и откачки утечек. Устройство, техническое обслуживание и ремонт оборудования системы сбора и откачки утечек. Проведение промывки системы сбора утечек нефти от насоса типа НМ. Периодичность промывки линий утечек.

Система охлаждения. Назначение и состав оборудования системы охлаждения маслосистемы и электродвигателей магистральных насосных агрегатов. Устройство, техническое обслуживание и ремонт оборудования системы охлаждения.

Водоснабжение НПС. Краткая характеристика системы водоснабжения и ее основных объектов. Водораспределительная сеть. Устройство водораспределительной сети. Требования к воде. Подготовка воды на хозяйственно-питьевые нужды. Подготовка питательной воды для котельных установок. Обслуживание и ремонт оборудования системы водоснабжения.

Система канализации и очистных сооружений НПС. Назначение и краткая характеристика систем канализации НПС. Устройство производственно-ливневой системы канализации. Дождеприемные колодцы и канализационные колодцы с гидрозатворами. Канализационные насосные станции.

Очистные сооружения НПС, их назначение. Способы очистки сточных вод: механические, физико-химические и биологические. Основные сооружения механической очистки сточных вод, сооружения физико-химических методов очистки, сооружения биологических методов очистки сточных вод. Обслуживание и ремонт трубопроводов и основного оборудования системы канализации НПС.

Система вентиляции. Виды вентиляционных систем: естественная, принудительная

(приточная, вытяжная, приточно-вытяжная, подпорная). Типы вентиляторов, применяемых в вентиляционных установках. Принцип действия вентиляторов, их конструктивные особенности. Рабочие характеристики вентиляторов.

Система пожаротушения. Устройство систем водяного и пенного тушения пожаров основных объектов НПС.

### **Тема 3.14 Безопасная эксплуатация и ремонт основного и вспомогательного оборудования объектов МТ**

#### **3.14.1 Опасные и вредные производственные факторы при производстве ремонтных работ на объектах МТ**

Классификация опасных и вредных производственных факторов по природе воздействия на человека, возникающих при проведении технического обслуживания и ремонта оборудования и трубопроводов МТ.

Классификация и характеристика вредных веществ по степени и характеру воздействия на организм человека. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны согласно санитарно-гигиенических требований к воздуху рабочей зоны.

Понятие о температуре вспышки, воспламенения, самовоспламенения. Классификация и характеристика веществ, обрабатываемых на объектах магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов по взрывоопасности и пожароопасности. Понятие о ВКПРП и НКПРП, о ПДВК.

Требования к оснащению рабочих мест необходимыми средствами пожаротушения.

Требования к специальной одежде, специальной обуви, средствам индивидуальной защиты (средства защиты глаз, лица, органов дыхания, органов слуха, предохранительные приспособления, страховочные канаты и др.), используемым при эксплуатации механотехнологического оборудования и его ремонте. Порядок выдачи и использования спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты.

Перечень нарушений, при которых необходимо приостанавливать работы.

#### **3.14.2 Порядок организации огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности на взрывопожароопасных и пожароопасных объектах организаций системы «Транснефть»**

Определение огневых, газоопасных и работ повышенной опасности.

Наряд-допуск, его содержание, порядок оформления, утверждения и согласования.

Срок действия наряда-допуска и порядок его продления. Оформление начала, перерывов и окончания работ. Обязанности исполнителя при проведении работ по нарядам-допускам. Порядок приостановления работ по наряду-допуску.

Обязанности, ответственность и права должностных лиц и исполнителей при проведении огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности.

Порядок оформления распоряжений на проведение работ повышенной опасности. Назначение лиц, выдающих распоряжения, руководителей работ и исполнителей. Обязанности исполнителей работ, выполняемых по распоряжениям.

Действия персонала при возникновении пожара, обнаружении неисправностей оборудования, ситуаций, грозящих аварией или нанесением травм, при превышении допустимой концентрации вредных и пожаровзрывоопасных веществ.

Требования по охране труда при организации и проведении работ на высоте. Требования к работникам при проведении работ на высоте. Обеспечение безопасности работ на высоте. Организация работ на высоте с оформлением наряда – допуска. Требования по

охране труда к применению лестниц, площадок, трапов.

### **3.14.3 Контроль воздушной среды**

Назначение контроля воздушной среды при проведении огневых и газоопасных работ. Периодичность контроля воздушной среды при проведении работ. Лица, имеющие право проводить анализ воздушной среды. Требования к приборам, применяемым для анализа воздушной среды. Оформление результатов замера. Средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления, применяемые при проведении анализа воздушной среды. Требование к обеспечению исполнителей работ по наряду – допуску на огневые и газоопасные работы, включая работников подрядных организаций индивидуальными газоанализаторами – сигнализаторами. Требования безопасности при проведении анализа воздушной среды.

### **3.14.4 Требования безопасности при техническом обслуживании и ремонте насосных агрегатов**

Требования безопасности при подготовке и проведении огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности в помещении насосной. Производство необходимых отключений, установка блокировок и запорных устройств, маскирование общестанционных и агрегатных защит и принятие других мер, исключающих несанкционированное включение отключенного оборудования. Периодичность и места контроля воздушной среды в зоне работ. Установка заглушек на беспромвальные камеры. Вывешивание плакатов и обозначение опасных зон. Требования к используемому инструменту. Требования к оснащению рабочих мест необходимыми средствами пожаротушения. Средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления, применяемые при проведении работ.

### **3.14.5 Требования безопасности при техническом обслуживании и ремонте технологических трубопроводов, трубопроводной арматуры и устройств**

Требования безопасности при подготовке и проведении огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности на технологических трубопроводах, площадках предохранительных клапанов, фильтров, узлов учета нефти, регуляторов давления. Периодичность и места контроля воздушной среды в зоне работ. Требования безопасности при обслуживании и эксплуатации задвижек. Безопасные способы отогрева технологических трубопроводов, арматуры и устройств. Безопасные давления при обслуживании и ремонте технологической арматуры и устройств. Требования к оснащению рабочих мест необходимыми средствами пожаротушения. Средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления, применяемые при проведении работ. Требования безопасности при подготовке и проведении работ.

### **3.14.6 Требования безопасности при выполнении огневых и газоопасных работ в колодцах и приямках**

Состав бригады и распределение обязанностей между членами бригады при производстве работ в колодцах и приямках. Длительность пребывания в колодце в зависимости от окружающей температуры. Условная сигнализация. Контроль загазованности и обеспечение вентиляции. Требования к оснащению рабочих мест необходимыми средствами пожаротушения. Средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления, применяемые при проведении работ. Требования безопасности при

подготовке и проведении работ. Требование к обеспечению исполнителей работ по наряду – допуску на огневые и газоопасные работы, включая работников подрядных организаций индивидуальными газоанализаторами – сигнализаторами.

### **3.14.7 Требования безопасности при зачистке внутренней полости резервуаров, емкостей утечек и маслосистем**

Проверка готовности внутренней полости резервуаров, емкостей утечек и маслосистем к зачистке. Состав бригады и распределение обязанностей. Дополнительные меры безопасности при необходимости выполнения работ двумя и более работниками. Взрывобезопасность освещения и вентиляции и правила их включения и отключения. Особенности зачистки резервуара вертикального стального с понтоном, резервуара вертикального с плавающей крышей, железобетонного резервуара и резервуаров, содержащих пирофорные отложения. Особенности зачистки емкостей утечек и маслосистем. Необходимые средства пожаротушения.

### **3.14.8 Требования безопасности при изоляционных работах**

Безопасные способы очистки трубопровода от старой изоляции. Безопасные расстояния от битумно-плавильного котла до трубопровода. Действия, запрещенные при работе с грунтовками и растворителями. Безопасный способ приготовления битумной грунтовки. Необходимый комплект первичных средств пожаротушения. Безопасный способ тушения при возгорании битумно-полимерной мастики в котле. Безопасная переноска и подача в траншею разогретых битумной грунтовки и битумно-полимерной мастики. Технология нанесения изоляционных материалов (битумно-полимерная мастика, рулонное битумно-мастичное покрытие, полиуретановое покрытие). Средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления, применяемые при проведении работ. Требования к оснащению рабочих мест необходимыми средствами пожаротушения.

### **3.14.9 Требования безопасности при подготовке и производстве сварочно-монтажных и газорезательных работ**

Требования к размещению работающего относительно открытого торца трубопровода при выполнении работ. Периодичность и места контроля воздушной среды. Безопасные расстояния от сварочных кабелей до баллонов с кислородом и горючими газами. Требования безопасности при электросварочных работах. Метеорологические условия, при которых запрещается выполнение работ. Безопасная эксплуатация газосварочного оборудования. Средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления, применяемые при проведении работ. Требования к оснащению рабочих мест необходимыми средствами пожаротушения.

### **3.14.10 Требования безопасности при работе с электрифицированным инструментом, шлифовальными машинами и пневмоинструментом**

Требования к взрывозащите и электробезопасности электрифицированного инструмента для работы во взрывоопасных зонах.

Условия, при которых запрещается применение ручного электрифицированного невзрывозащищенного инструмента (дрели, перфораторы) для сверления отверстий при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту объектов линейной части МТ и технологических трубопроводов НПС (ПС, ПНБ, железнодорожных эстакадах и т.п.).

Безопасные способы включения переносного электроинструмента и пневмоинструмента. Условия, при которых запрещается работать со шлифовальной машиной, переносным электроинструментом и пневмоинструментом. Средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления, применяемые при проведении работ.

#### **3.14.11 Требования безопасности при проведении погрузо-разгрузочных работ**

Порядок обучения и допуска персонала к производству погрузо-разгрузочных работ. Требования, предъявляемые к грузозахватным приспособлениям и таре. Периодичность осмотра и испытаний грузозахватных приспособлений. Критерии браковки съёмных грузозахватных приспособлений. Типовые схемы строповки грузов. Средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления, применяемые при проведении работ.

#### **3.14.12 Требования безопасности при проведении земляных работ**

Опасные факторы при проведении земляных работ. Подготовительные операции перед началом земляных работ, обеспечивающие безопасное производство работ. Требования безопасности при проведении земляных работ. Правила обустройства ремонтных котлованов. Требования к освещению котлованов.

Особенности производства земляных работ в мерзлых и скальных грунтах. Требования безопасности при применении ручных пневматических отбойных молотков и гидромолотов.

Правила размещения и движения техники на месте производства ремонтных работ. Обустройство проездов и переездов через трубопроводы.

Средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления, применяемые при проведении работ. Требования к оснащению рабочих мест необходимыми средствами пожаротушения.

### **Тема 3.15 Ремонт и восстановление деталей оборудования**

Организация ремонта на магистральных трубопроводах. Понятие о рациональной системе ТО и ремонта оборудования. Виды ремонта. Структура и периодичность работ по плановому ТО и ремонту. Планирование простоев оборудования.

Пути и средства повышения долговечности оборудования насосной станции. Основные факторы, увеличивающие продолжительность работы оборудования между ремонтами. Значение режима смазывания в увеличении долговечности работы насосов и вспомогательного оборудования.

Подготовка оборудования к ремонту. Очистка, промывка и дефектовка деталей.

Технология ремонта оборудования.

Износ деталей машин. Сущность явления износа. Характер износа деталей, признаки износа, предельные износы. Факторы, влияющие на износ.

Экономическая целесообразность восстановления деталей. Понятие о восстановлении деталей под «ремонтный размер»: добавочными деталями, заваркой, наваркой, наплавкой, металлизацией, гальваническим наращиванием, перезаливкой антифрикционными сплавами, пластмассовыми композициями, электровибрационной наплавкой. Сущность каждого способа восстановления деталей. Преимущества и недостатки.

Ремонт резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений. Ремонт сварных соединений.

Ремонт цилиндров, поршней, штоков, регулирующей и управляющей аппаратуры.



Ремонт валов, подшипников качения и скольжения. Ремонт муфт. Балансировка деталей. Ремонт корпусных деталей.

Технология сборки при ремонте основного и вспомогательного оборудования. Понятие о методах сборки. Сборка разъемных соединений. Сборка подшипников.

Технические требования к качеству ремонта. Испытания оборудования после ремонта.

### **Тема 3.16 Устройство и эксплуатация абразивоструйных установок**

Типы абразивоструйных установок для сухой очистки, их устройство и принципиальное различие.

Действия перед началом работы, включение и выключение, требования безопасности во время работы. Порядок допуска персонала к эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Абразивный материал для дробеструйной обработки. Описание технологической операции дробеструйной обработки поверхности трубопровода. Средства индивидуальной защиты. Требования безопасности при работе с абразивоструйными установками.

### **Тема 3.17 Анализ аварийных остановок**

Причины аварийных остановок НПС, Анализ аварийных остановок НПС, связанных с работой механо-технологического оборудования и ошибками в действиях обслуживающего персонала. Меры по недопущению отказов механо-технологического оборудования.

Аварии на объектах МТ, их причины и обстоятельства.

### **Консультации**

Проведение дополнительного занятия по результатам входного контроля знаний обучающегося либо по результатам текущего или рубежного контроля после изучения какой-либо из тем программы.

### **Итоговое занятие**

Ознакомление обучающихся с содержанием производственного обучения на предприятии по программе «Производственное обучение на предприятии», с порядком проведения квалификационного экзамена по программе «Квалификационный экзамен в образовательной организации» и выдача обучающимся этих программ. Ознакомление обучающихся с правилами заполнения «Дневника производственного обучения», выдача обучающимся направлений на производственное обучение, бланков «Дневника производственного обучения», анкетирование обучающихся по вопросам качества организации учебного процесса в образовательной организации.

## 5 ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

### 5.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Количество о часов	Формы контроля знаний и умений обучающихся	
			Текущий контроль	Промежуточный контроль
1	Первичный инструктаж на рабочем месте	2	зачет	
2	Пользование мерительным инструментом	8	зачет	
3	Слесарные работы	14		дифф. зачет
4	Работы с использованием шлифовальной машины	4	зачет	
5	Обслуживание и ремонт насосного оборудования	40		дифф. зачет
6	Обслуживание и ремонт трубопроводной арматуры	16		дифф. зачет
7	Обучение операциям и приемам работ по разборке, дефектации узлов и деталей и сборке учебной шиберной задвижки	16		дифф. зачет
7.1	Обучение операциям и приемам работ при разборке учебной шиберной задвижки	4		
7.2	Обучение операциям и приемам работ по дефектации узлов и деталей учебной шиберной задвижки	8		
7.3	Обучение операциям и приемам работ по сборке учебной шиберной задвижки	4		
8	Работа в колодце с применением шлангового противогаза. Эвакуация пострадавшего из колодца.	14		дифф. зачет
9	Эксплуатация пневматического инструмента и абразивоструйных установок	2	зачет	
10	Обслуживание дыхательной аппаратуры резервуаров	4	зачет	
11	Выездное занятие на производстве	8	зачет	
	<b>ИТОГО</b>	<b>128</b>		

## 5.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

### Тема 1 Первичный инструктаж на рабочем месте

Проведение для обучающихся преподавателем или мастером производственного обучения первичного инструктажа на рабочем месте, где будет проводиться производственное обучение в образовательной организации, по утвержденной программе инструктажа, с соответствующей записью в журнале регистрации инструктажей на рабочем месте.

### Тема 2 Пользование мерительным инструментом

Обучение навыкам пользования мерительным инструментом включает выполнение следующих работ:

- выбор измерительных средств;
- ознакомление с инструментом для контроля плоскостности и прямолинейности;
- отработка приемов контроля прямолинейности лекальными линейками;
- отработка навыков производства измерений с помощью плоскопараллельных концевых мер длины;
- отработка навыков производства измерений шпоночных пазов, тарировка подшипников;
- применение калибров для гладких цилиндрических деталей;
- измерение зазоров с помощью щупа;
- измерение резьбы с помощью резьбовых калибров;
- определение годности гладких отверстий с помощью калибра-пробки;
- определение годности гладких валов калибром-скобой;
- отработка навыков производства измерений с помощью универсальных измерительных средств;
- отработка навыков производства измерений с помощью штангенциркулей;
- отработка навыков производства измерений с помощью штангенглубиномера и штангенрейсмаса;
- отработка навыков производства измерений с помощью микрометра, микрометрического нутромера и микрометрического глубиномера;
- отработка навыков производства измерений с помощью индикаторного нутромера.

### Тема 3 Слесарные работы

Подготовка поверхности для нанесения разметки. Разметка деталей по шаблону. Разметка по чертежу. Порядок выполнения разметки. Инструменты и приспособления для разметки.

Основные приспособления и инструменты для рубки. Подготовка инструментов и проведение рубки. Рубка стали без разметки и по разметке.

Инструменты и приспособления, применяемые при правке. Правка полосового, пруткового и листового металла. Правка труб.

Оборудование, инструмент и приспособления, применяемые для гибки. Гибка под различными углами полосового и пруткового металла. Гибка труб.

Инструменты и механизмы для резки. Резание полосового и пруткового металла ножовкой.

Изготовление различных заготовок (прокладок, скоб, угольников и др.), включающее

разметку, рубку, правку, гибку и резание с применением различных инструментов и приспособлений.

Опиливание металла. Напильники, их типы и назначение. Способы опилования различных поверхностей.

Обработка отверстий. Сверление и его сущность. Сверление сквозных и несквозных отверстий. Виды сверления. Сверление под развертывание. Затачивание сверл.

Зенкерование и зенкование отверстий. Развертывание вручную цилиндрических и конических отверстий.

Обработка деталей, включающая разметку, опилование, сверление, рассверливание, зенкерование и развертывание отверстий.

Нарезание резьбы. Инструменты для нарезания резьбы, их конструкция. Прогонка и нарезание резьбы плашками. Прогонка и нарезание резьбы метчиками в сквозных и несквозных отверстиях.

Притирка пар трения. Ознакомление с притирочными материалами.

#### **Тема 4 Работы с использованием шлифовальной машины**

Инструктаж по охране труда на рабочем месте.

Подготовка персонала к работе:

- проверка самочувствия;
- проверка наличия спецодежды и спецобуви;
- проверка средств индивидуальной защиты и защитных приспособлений.

Подготовка шлифовальной машины к работе:

- внешний осмотр шлифовальной машины;
- проверка прохождения очередного электрического испытания;
- проверка наличия и надежности затяжки всех крепежных элементов;
- проверка наличия и надежности крепления защитного кожуха;
- проверка сетевого кабеля, вилки и четкости срабатывания выключателя.

Подготовка абразивного инструмента к работе:

- проверка соответствия шлифкруга материалу обрабатываемой детали
- проверка соответствия шлифкруга скорости вращения шлифовальной машины;
- проверка шлифкруга на отсутствие короблений, трещин, отслоений;
- установка шлифкруга, подключение шлифовальной машины к электросети и

опробование на холостом ходу.

Подготовка места проведения работ:

- освобождение зоны работ от посторонних предметов;
- удаление не участвующих в работе лиц на безопасное расстояние;

Подготовка к работе и закрепление обрабатываемой детали.

Проведение работ по резке металла отрезным кругом. Освоение безопасных приемов и методов выполнения работы по резке металла.

Проведение работ по обработке поверхности металла шлифовальным кругом.

Освоение безопасных приемов и методов выполнения работы по шлифовке поверхности металла.

Заключительные операции по окончанию работы со шлифовальными машинами:

- выключение и техническое обслуживание шлифовальной машины;
- уборка рабочего места.

#### **Тема 5 Обслуживание и ремонт насосного оборудования**

Проверка и изучение эксплуатационной документации завода-изготовителя на насос.  
Подготовка необходимого инструмента и приспособлений для разборки-сборки насоса.

Подготовка необходимого мерительного инструмента

Внешний осмотр насоса.

Порядок разборки и сборки насоса типа «К».

Порядок разборки и сборки насоса типа «КМ».

Порядок разборки и сборки насоса ВКС 2/26.

Порядок разборки и сборки насоса АЭШН-600Д.

Порядок разборки и сборки центробежного насоса типа «Д»

Порядок разборки и сборки шестеренного насоса Ш 40-4-19,5/4.

Порядок разборки и сборки муфты упругой пластинчатой.

Порядок разборки и сборки насоса типа НМ.

Порядок разборки и сборки торцовых уплотнений насоса типа «НМ».

## **Тема 6 Обслуживание и ремонт трубопроводной арматуры**

Порядок выполнения работ при проведении ТО трубопроводной арматуры.

Порядок выполнения работ при проведении ТР трубопроводной арматуры.

Порядок выполнения работ при проведении СР трубопроводной арматуры.

Выбор уплотнительного материала. Порядок выполнения замены уплотнений и прокладок.

Порядок разборки и сборки задвижки при ремонте.

Порядок разборки и сборки пружинного предохранительного клапана типа «СППК».

## **Тема 7 Обучение операциям и приемам работ по разборке, дефектации узлов и деталей и сборке учебной шиберной задвижки**

### **7.1 Обучение операциям и приемам работ при разборке учебной шиберной задвижки**

Установка подъемного сооружения (автокрана).

Демонтаж защитного кожуха шпинделя. Разбалчивание шпилек и демонтаж электропривода. Демонтаж узла стойка-крышка-шпиндель-переходник. Установка расширителей седел. Демонтаж шиберов с помощью приспособления. Демонтаж седел с помощью приспособления. Разборка узла стойка-крышка-шпиндель-переходник на поворотном столе. Разборка узла уплотнения шпинделя. Очистка и промывка узлов и деталей. Очистка внутренней полости и посадочных мест в корпусе от парафинистых отложений.

### **7.2 Обучение операциям и приемам работ по дефектации узлов и деталей шиберной задвижки**

Проверка присоединительных поверхностей фланцев.

Контроль посадочных мест уплотнительных колец, подшипников.

Дефектация шиберов, узлов уплотнительных колец (седел), шпинделя, гаек (втулок резьбовых) и втулок кулачковых, подшипников и пружин, гаек и шпилек.

### **7.3 Обучение операциям и приемам работ по сборке учебной шиберной задвижки**

Сборка седел, установка уплотнительных колец, пружин. Монтаж седел в корпус задвижки с помощью приспособления. Установка расширителей.

Монтаж шибера с использованием приспособления и пальцев-фиксаторов.

Сборка узла стойка-крышка-шпиндель-переходник. Проверка на герметичность уплотнения по шпинделю ручным гидравлическим насосом.

Монтаж узла стойка-крышка-шпиндель-переходник. Обтяжка шпилек разъема корпус-крышка с контролем момента затяжки.

Монтаж электропривода. Проверка функционирования запорного органа. Установка защитного кожуха шпинделя.

### **Тема 8 Работа в колодце с применением шлангового противогаза**

Назначение шланговых противогазов «ПШ-1» и «ПШ-2», требования к ним. Проверка комплектности шлангового противогаза «ПШ-1» и «ПШ-2». Визуальный осмотр страховочной привязи, сигнально-спасательного каната, проверка дат осмотра, проверка герметичности панорамной маски, воздухоподводящего шланга. Проверка знания системы подачи условных сигналов. Отработка навыков в подготовке к работе и работа с применением шлангового противогаза.

Проведение целевого инструктажа специалистом образовательной организации перед выполнением практического задания, объяснение целей и задач выполнения практического задания, опасных и вредных производственных факторов, необходимости применения средств индивидуальной защиты, действия в аварийной ситуации и т.д.

Проверка документов (удостоверений по охране труда, квалификации и т.д.). Ознакомление с требованиями безопасности при выполнении работ по наряду-допуску.

Определение обязанностей при выполнении операций в колодце каждым обучающимся (исполнитель, страхующие).

Подбор и применение, размещение обучающимися необходимых средств защиты, в том числе индивидуальных газосигнализаторов.

Ознакомление с основными приемами эвакуации пострадавших из опасных зон. Упражнение по эвакуации пострадавшего из колодца.

Анализ ошибок и нарушений, оценка выполнения задания.

### **Тема 9 Эксплуатация пневматического инструмента и абразивоструйных установок**

Ознакомление с основными видами пневматического инструмента. Назначение пневматических инструментов, требования к ним. Отработка навыков в подготовке к работе и работа с применением пневматической дрели.

Ознакомление с конструкцией и принципом работы абразивоструйной установки.

### **Тема 10 Обслуживание дыхательной аппаратуры резервуаров**

ТО клапана дыхательного совмещенного (далее – КДС).

Освоение обучающимся следующих видов работ при осмотре КДС:

- проверка состояния крепления тарелок затвора давления и вакуума;
- проверка состояния фторопластовых покрытий тарелок и седел клапана;
- снятие и установка кассеты огневого предохранителя, проверка состояния кассеты.

### **Тема 11 Выездные занятия на производстве**

Ознакомление с основным технологическим и вспомогательным оборудованием НПС: насосами, резервуарами, трубопроводами, трубопроводной арматурой, системой автоматического регулирования и контроля параметров, канализационной системой с

очистными сооружениями, котельной и системой теплоснабжения и водообеспечения, средствами пожарной сигнализации и пожаротушения.

Изучение организации и технологических процессов ремонта основного и вспомогательного оборудования, их узлов и деталей (сборки упругих пластинчатых муфт, сборки ротора, торцевых уплотнений и др.).

## 6 ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ

### 6.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Количество часов
1	Подготовительные мероприятия	8
2	Изучение устройства и принципа работы технологических установок НПС	16
3	Изучение монтажного, слесарного и мерительного инструмента. Ознакомление с применяемыми материалами	8
4	Обучение основным операциям и приемам выполнения слесарных работ	16
5	Обучение безопасной работе с ручными электрическими шлифовальными машинами	16
6	Обучение основным операциям и приемам работ по ремонту трубопроводов и трубопроводной арматуры	16
7	Обучение основным операциям и приемам работ по среднему ремонту шиберных задвижек	24
8	Эвакуация пострадавшего из колодца, котлована, приямка	16
9	Обучение замене уплотнений по разъему задвижек и затвора камер пуска и приема средств очистки и диагностики	8
10	Обучение основным операциям и приемам работ по ремонту вспомогательных систем: систем дренажа, сбора и откачки утечек, пожаротушения, вентиляции, вспомогательных систем насосных агрегатов, водоснабжения, канализации, очистных сооружений.	24
11	Обучение основным операциям и приемам работ по ремонту технологических емкостей	24
12	Участие в работе по ремонту насосов	48
13	Самостоятельное выполнение работ по ремонту и обслуживанию технологического оборудования	40
	<b>ИТОГО</b>	<b>264</b>

### 6.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

#### Тема 1 Подготовительные мероприятия

Ознакомление с рабочим местом и производственными инструкциями слесаря по ремонту технологических установок.

Выполнение комплекса работ, предшествующих прохождению производственного обучения на предприятии.

#### Тема 2 Изучение устройства и принципа работы технологических установок НПС

Инструктор производственного обучения знакомит обучающегося с технологическим оборудованием, установленным на НПС, где обучающийся проходит производственную практику, а именно с:

- центробежными насосами: магистральными типа «НМ», подпорными типа «НПВ», «НМП», «НГПНА», вспомогательными типа «К», «Д», «ЦНС», «НВН»,



«НОУ-50-350», «12НА», их конструкцией, правилами технической эксплуатации и обслуживания;

- объемными насосами: винтовыми, шестеренными, их конструкцией, правилами технической эксплуатации и обслуживания;
- системой смазки и охлаждения насосных агрегатов;
- порядком пуска и остановки насосных агрегатов;
- требованиями безопасности при эксплуатации насосных агрегатов;
- резервуарами НПС: с основным оборудованием резервуаров и принципом его работы, с правилами технической эксплуатации резервуаров;
- трубопроводами и трубопроводной арматурой: запорной (задвижки, запорные клапаны, краны), регулирующей (регулирующие клапаны, регулирующие заслонки), предохранительной (предохранительные пружинные и грузовые клапаны, обратные клапаны);
- вспомогательным оборудованием НПС: системами водоснабжения, канализации и очистных сооружений, теплоснабжения, вентиляции и пожаротушения и их основными объектами.

### **Тема 3 Изучение монтажного, слесарного и мерительного инструмента**

Ознакомление с используемым инструментом и приспособлениями.

Под руководством инструктора производственного обучения обучающийся ознакомливается:

- с основными видами монтажного, слесарного и мерительного инструмента, применяемого при выполнении ремонтных работ на НПС;
- с правилами пользования гаечными ключами, молотками, зубилами, ножовками, тисками, напильниками, метчиками, ручной дрелью;
- с подъемными сооружениями и приспособлениями, применяемыми при монтаже узлов и деталей оборудования;
- со смазочными, прокладочными и набивочными материалами, применяемыми при техническом обслуживании и ремонте оборудования НПС.

### **Тема 4 Обучение основным операциям и приемам выполнения слесарных работ**

Под руководством инструктором производственного обучения обучающийся осваивает практические навыки выполнения следующих слесарных операций, применяемых при ремонте и восстановлении деталей и узлов оборудования:

- плоскостной разметки: подготовкой к разметке деталей с чистыми поверхностями, с черными поверхностями (отливка, поковка, прокат), нанесения разметочных рисок контура детали, кернения рисок, разметки контуров деталей по шаблонам, заточки и заправки кернера и чертилки;
- рубки металла: рубки листовой стали по уровню губок тисков по разметочным рискам, вырубании крейцмейселем прямолинейных и криволинейных пазов по разметочным рискам, срубания слоя на поверхности чугуновой детали (плитки) после предварительного прорубания канавок крейцмейселем, прорубании канавок при помощи канавочника, заточки инструмента;
- правки и гибки металла: правки полосового и профильного материала на плите, правки полос, изогнутых на ребре, правки тонкой листовой стали с помощью плит и бруска, правки с помощью ручного прессы, правки труб, расчета развертки для гибки, гибки полосовой стали под заданный угол, гибки стального сортового проката на ручном прессе с

применением простейших гибочных приспособлений, гибки колец из проволоки, обечаек из полосовой стали, гибки труб в холодном и горячем состоянии;

- сверлении, развертывании, зенкерования и зенковании отверстий: разметки деталей под сверление, подготовки приспособлений и оборудования для выполнения операций, сверлении сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону, развертывании отверстий вручную и на сверлильном станке, зенковании отверстий на станке, зенкерования просверленных отверстий, заточки режущего инструмента, безопасности при работе на станках;

- нарезании резьбы: прогонки старой резьбы на болтах и шпильках, нарезании газовой резьбы на концах труб, проверки резьб резьбомерами и калибрами;

- шабрении и притирки поверхностей: выбору и заточки шаберов, выбору притирочных материалов и подготовки поверхностей деталей к притирке, притирки кранов, клапанов и других деталей, проверки качества притирки деталей.

## **Тема 5 Проведение работ с применением ручной электрической шлифовальной машины**

Инструктаж по охране труда на рабочем месте.

Подготовка персонала к работе:

- проверка состояния здоровья;
- проверка наличия спецодежды и спецобуви;
- проверка средств индивидуальной защиты и защитных приспособлений.

Подготовка шлифовальной машины к работе:

- внешний осмотр шлифовальной машины;
- проверка прохождения очередного электрического испытания;
- проверка наличия и надежности затяжки всех крепежных элементов;
- проверка наличия и надежности крепления защитного кожуха;
- проверка сетевого кабеля, вилки и четкости срабатывания выключателя.

Подготовка абразивного инструмента к работе:

- проверка соответствия шлифовального круга материалу обрабатываемой детали;
- проверка соответствия шлифовального круга скорости вращения шлифовальной машины;
- проверка шлифовального круга на отсутствие короблений, трещин, отслоений;
- установка шлифовального круга, подключение шлифовальной машины к электросети и опробование на холостом ходу.

Подготовка места проведения работ:

- освобождение зоны работ от посторонних предметов;
- удаление не участвующих в работе лиц на безопасное расстояние.

Подготовка к работе и закрепление обрабатываемой детали.

Проведение работ по резке металла отрезным кругом. Освоение безопасных приемов и методов выполнения работы по резке металла.

Проведение работ по обработке поверхности металла шлифовальным кругом. Освоение безопасных приемов и методов выполнения работы по шлифовке поверхности металла.

Заключительные операции по окончанию работы со шлифовальными машинами:

- выключение и техническое обслуживание шлифовальной машины;
- уборка рабочего места.

## **Тема 6 Обучение основным операциям и приемам работ по ремонту трубопроводов и трубопроводной арматуры**

Под руководством инструктора производственного обучения обучающийся осваивает практические навыки выполнения следующих операций по техническому обслуживанию, сезонному обслуживанию и ремонту трубопроводов и трубопроводной арматуры:

- обслуживание технологических трубопроводов: осмотра, проверки герметичности соединений, целостности изоляционного покрытия, наличия крепежных изделий на фланцевых соединениях, а также устранении обнаруженных дефектов;
- обслуживание трубопроводной арматуры: осмотра, проверки герметичности соединений, наличия крепежных изделий на фланцевых соединениях, проверки герметичности сальникового уплотнения, а также устранении обнаруженных дефектов;
- проверка работоспособности арматуры согласно графику;
- ремонт запорной арматуры: разборки и сборки задвижек, кранов и клапанов запорных, смазки привода запорной арматуры, замены сальниковой набивки, изготовления и замены прокладок.

## **Тема 7 Обучение основным операциям и приемам работ по среднему ремонту шиберных задвижек**

Установка подъемного сооружения (автокрана).

Демонтаж защитного кожуха шпинделя. Разбалчивание шпилек и демонтаж электропривода. Демонтаж узла стойка-крышка-шпиндель-переходник. Установка расширителей седел. Демонтаж шиберов с помощью приспособления. Демонтаж седел с помощью приспособления. Разборка узла стойка-крышка-шпиндель-переходник на поворотном столе. Разборка узла уплотнения шпинделя. Очистка и промывка узлов и деталей. Очистка внутренней полости и посадочных мест в корпусе от парафинистых отложений.

Проверка привалочных поверхностей фланцев.

Контроль посадочных мест уплотнительных колец, подшипников.

Дефектация шиберов, узлов уплотнительных колец (седел), шпинделя, гаек (втулок резьбовых) и втулок кулачковых, подшипников и пружин, гаек и шпилек.

Сборка седел-установка уплотнительных колец, пружин. Монтаж седел в корпус задвижки с помощью приспособления. Установка расширителей.

Монтаж шиберов с использованием приспособления и пальцев-фиксаторов.

Сборка узла стойка-крышка-шпиндель-переходник. Проверка на герметичность уплотнения по шпинделю ручным гидравлическим насосом.

Монтаж узла стойка-крышка-шпиндель-переходник. Обтяжка шпилек разъема корпус-крышка с контролем момента затяжки.

Монтаж электропривода. Проверка функционирования запорного органа. Установка защитного кожуха шпинделя.

## **Тема 8 Эвакуация пострадавшего из колодца, котлована, приямка**

Под руководством инструктора производится ознакомление с основными приемами эвакуации пострадавших из опасных зон. Под руководством инструктора осваиваются практические навыки по эвакуации пострадавшего из колодца.

## **Тема 9 Обучение замене уплотнений по разъему задвижек и затвора камер пуска и приема средств очистки и диагностики**

Освоение практических навыков выполнения отдельных видов операций.

Разборка затяжных соединений. Проверка качества уплотнительного материала. Проведение замеров и подбор прокладки. Изготовление прокладки. Обратная сборка разъемного соединения.

Разборка самозатяжных соединений. Проведение замеров и подбор диаметра сечения резинового кольца (резинового шнура). Изготовление уплотнительного кольца из резинового шнура. Установка уплотнительного кольца в паз. Обратная сборка разъемного соединения.

## **Тема 10 Обучение основным операциям и приемам работ по ремонту вспомогательных систем: водоснабжения, канализации, очистных сооружений**

Под руководством инструктора производственного обучения учащийся выполняет следующие работы:

- ТО и ремонт систем дренажа, сбора и откачки утечек: ёмкости сборники, насосы откачки из емкостей, трубопроводы, запорная арматура;
- ТО и ремонт системы пожаротушения;
- ТО и ремонт системы вентиляции: вентиляторы, воздухопроводы, клапаны, дефлекторы;
- ТО и ремонт вспомогательных систем насосных агрегатов: систем смазки, охлаждения электродвигателей;
- ТО и ремонт системы водоснабжения: трубопроводов, задвижек, обратных клапанов, фильтров механической очистки, колодцев;
- ТО и ремонт системы канализации: трубопроводов, задвижек, обратных клапанов, колодцев, гидрозатворов, хлопущ с приводами на дождеприемных колодцах резервуарного парка;
- ТО и ремонт очистных сооружений: трубопроводов, задвижек, обратных клапанов, колодцев, оборудования механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод (песколовок, прудов-отстойников, аэротенков, флотаторов, компрессоров).

## **Тема 11 Обучение основным операциям и приемам работ по ремонту технологических емкостей**

В составе бригады, под руководством инструктора производственного обучения, обучающийся выполняет работы по ТО и осмотру технологических емкостей: задвижек, люков, предохранительных и дыхательных клапанов и др. Устанавливает и снимает огневые предохранители на дыхательных клапанах.

Принимает участие в ТО систем пожаротушения.

Совместно с инструктором производственного обучения участвует в подготовке резервуара к капитальному ремонту: изучение планово-предупредительного ремонта, отключение от действующих коммуникаций, установка заглушек, дегазация, зачистка.

Участие в работах по устранению дефектов элементов корпуса технологических емкостей безогневым и огневым способом. Участие в работах по испытанию технологических емкостей на прочность и герметичность.

## **Тема 12 Участие в работе по ремонту насосов**

Под руководством инструктора производственного обучения участие в работах по

выводу насосного оборудования в ремонт и из ремонта: отключение от действующей системы при помощи запорной арматуры и заглушек, маскирование общестанционных и агрегатных защит, опорожнение от перекачиваемой жидкости.

Выполнение следующих работ в составе бригады совместно с инструктором производственного обучения:

- выполнение работ по разборке, дефектации деталей и узлов, сборке, опрессовке, центровке, испытанию вспомогательных центробежных насосов типа «К», «КМ», «ВКС», «Д»;
- выполнение работ по ТО магистральных насосов типа «НМ»;
- выполнение работ по ТО подпорных насосов типа «НДсН», «НМП», «НПВ»;
- выполнение работ по ТО и ремонту шестеренных насосов типа «Ш40»;
- выполнение работ по ТО и ремонту маслосистемы;
- выполнение работ по ТО и ремонту и системы сбора утечек.

Выполнение указанных работ производится согласно технологических карт ремонта.

### **Тема 13 Самостоятельное выполнение работ по ремонту и обслуживанию технологического оборудования**

Самостоятельное выполнение работ по ремонту технологического оборудования и технологических трубопроводов, входящих в квалификационные характеристики слесарей по ремонту и обслуживанию ТУ 3 и 4 разрядов, проводятся под руководством инструктора производственного обучения.

**7 ЭКЗАМЕН**  
**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Консультации	8
2	Квалификационная практическая работа	16
3	Теоретический экзамен	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>

### **7.1 Консультации**

Информация о содержании теоретического экзамена, его проведении и оценке.

Ответы учебно-преподавательского состава образовательной организации на вопросы обучающихся, связанные с выполнением квалификационной практической работы и сдачи теоретического экзамена.

### **7.2 Квалификационная практическая работа**

В учебной лаборатории или мастерской на подготовленном оборудовании с соблюдением норм и правил по охране труда обучающимся выполняется квалификационная практическая работа для разряда, на который он претендует.

В процессе выполнения квалификационной практической работы оформляется «Заключение о выполнении квалификационной практической работы», в котором квалификационной комиссией образовательной организации указывается оценка ее выполнения и рекомендуемый квалификационный разряд.

«Заключение о выполнении квалификационной практической работы» утверждается председателем квалификационной комиссии образовательной организации.

Наименование квалификационной практической работы определяется самим обучающимся по жеребьевке в соответствии с Приложением 1.

### **7.3 Теоретический экзамен**

Проводится в виде устного теоретического экзамена по билетам, составленным из экзаменационных вопросов в соответствии с Приложением 2.

Качество ответов на вопросы теоретического экзамена оценивается квалификационной комиссией образовательной организации.

В состав экзаменационной комиссии должны входить:

- представители ОСТ (в качестве председателей комиссий);
- представители педагогического персонала ОО.

По завершении обучения ОО оформляет документ установленного образца, подтверждающий прохождение обучения. В документе, подтверждающем обучение по программе профессиональной подготовки, указываются квалификационный разряд, основные темы программы и продолжительность их изучения.

При определении уровня присваиваемого квалификационного разряда учитываются оценки теоретического экзамена, выполнения квалификационной практической работы и производственного обучения на предприятии.

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5
1	Верстак слесарный в комплекте с тисками	шт.	—	По количеству рабочих мест
2	Гайковерт гидравлический (в комплекте с головками размером от 36 до 85 мм)	компл.	1	
3	Грузоподъемный механизм с грузоподъемностью, соответствующей массе перемещаемого груза с коэффициентом 1,5	шт.	1	
4	Задвижка шиберная с электроприводом	шт.	1	
5	Задвижка клиновая с ручным приводом	шт.	1	
6	Задвижка клиновая с электроприводом	шт.	1	
7	Клапан дыхательный типа «КДС»	шт.	1	
8	Клапан предохранительный типа «СППК»	шт.	1	
9	Комплект инструментов для гибки металла (трубогибы ручные роликовые, трубогибы гидравлические )	компл.	—	По количеству рабочих мест
10	Комплект инструментов для сверления, зенкерования, зенкования и развертывания отверстий (дрели ручные, дрели пневматические, сверла спиральные, зенкеры, зенковки, развертки)	компл.	—	По количеству рабочих мест
11	Комплект инструментов мерительных для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту механо-технологического оборудования НПС/ЛПДС	компл.	—	По количеству рабочих мест
12	Комплект инструментов слесарных и приспособлений для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту механо-технологического НПС/ЛПДС	компл.	—	По количеству рабочих мест
13	Компрессор воздушный передвижной с производительностью, обеспечивающей работу дрелей пневматических	шт.	1	

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5
14	Комплект оборудования пожаротушения (баки-дозаторы, мембранные расширительные емкости, пеногенераторы)	компл.	1	Допускается использование оборудования действующего производственного объекта
15	Насос полупогружной высоконапорный типа Н1В	шт.	1	Допускается использование оборудования действующего производственного объекта
16	Насос типа «НМ»	компл.	1	
17	Насос типа «Д»	шт.	1	
18	Насос типа «К»	шт.	1	
19	Насос типа «КМ»	шт.	1	
20	Насос типа «ЦНС»	шт.	1	
21	Насосный агрегат типа «12НА-9х4»	шт.	1	
22	Насосный агрегат типа «Ш40-6Б»	шт.	1	
23	Насосный агрегат типа «ВКС»	шт.	1	
24	Обратный затвор	шт.	1	
25	Обратный клапан	шт.	1	
26	Огнетушитель порошковый или углекислотный	шт.	1	
27	Пеногенератор типа ВПГ и КНП	шт.	1	
28	Подшипник радиально упорный насоса типа «НМ»	шт.	1	
29	Подшипник скольжения насоса типа «НМ»	шт.	1	
30	Приспособление для вырезки прокладок	шт.	1	
31	Приспособление для тарировки радиально-упорных подшипников насоса типа «НМ»	шт.	1	
32	Приспособление для центровки насосного агрегата лазерного типа	шт.	1	
33	Приспособление с индикаторами часового типа для центровки насосного агрегата типа «НМ»	шт.	1	



№ п/п	Наименование	Единица измерений	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5
34	Регулятор давления	шт.	1	
35	Ротор магистрального насоса типа «НМ»	шт.	1	
36	Сегментный упорный подшипник скольжения для насосов производства АО "Транснефть Нефтяные Насосы"	шт.	1	Допускается использование оборудования действующего производственного объекта
37	Сигнализатор утечек нефти торцовых уплотнений ДССУ-01	шт.	1	
38	Станок заточный настольный	шт.	1	
39	Стапель для сборки ротора магистрального насоса типа «НМ»	шт.	1	
40	Стенд ССВД «Аркрон-1000»	шт.	1	Допускается использование оборудования действующего производственного объекта
41	Стенд учебный для испытания торцовых уплотнений	шт.	1	
42	Стенд учебный для обучения центровке насосного агрегата типа «НМ»	шт.	1	
43	Стенд учебный по замене уплотнений на разьемах задвижек и затворов камеры пуска и приема средств очистки и диагностирования	шт.	1	
44	Стенды демонстрационные по охране труда	компл.	1	По профессии
45	Стенды демонстрационные по устройству и эксплуатации оборудования	компл.	1	По профессии
46	Стенд учебный для обучения навыкам работы на шлифовальных машинах угловых	шт.	1	
47	Торцовое уплотнение John Crane для насосов производства АО "Транснефть Нефтяные Насосы"	шт.	1	Допускается использование оборудования действующего производственного объекта
48	Уплотнение торцевое типа «ЛМП»	шт.	1	

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5
49	Уплотнение торцевое типа «УТМ»	шт.	1	
50	Устройство для размыва донных отложений резервуаров	шт.	1	
51	Усилитель крутящего момента до 6000 Н·м с входным квадратом 3/4" и выходным квадратом 1 1/2" в комплекте с динамометрическим ключом и головками торцевыми размером от 36 до 85 мм	компл.	1	
52	Фильтр- грязеуловитель	шт.	1	Допускается использование оборудования действующего производственного объекта
53	Клиновая задвижка со смонтированным КДКЗ (компенсатором давления клиновой задвижки)	шт.	1	Допускается использование оборудования действующего производственного объекта

## 9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ<sup>1</sup>

1. Постановление Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. N 2464 "О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда".
2. ГОСТ 9833-73 «Кольца резиновые уплотнительные круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств. Конструкция и размеры».
3. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 36 (утвержден Постановлением Госкомтруда СССР от 07.06.1984 № 171.10-109).
4. Профессиональный стандарт «Слесарь технологических установок нефтегазовой отрасли» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 марта 2021 г. N 201н).
5. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 апреля 2022 г. N 223н «Об утверждении Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве».
7. «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. N 903н).
8. «Типовая инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ» (утверждена Госгортехнадзором СССР 20.02.1985).
9. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
10. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
11. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
12. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением" утв. Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. N 536.
13. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 3 мая 2024 г. N 220н "Об утверждении Порядка оказания первой помощи».
14. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. N 528 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ».
15. «Правила по охране труда при работе на высоте» (утверждены приказом Министерства труда социальной защиты РФ от 16 ноября 2020 г. N 782н).
16. Приказ Минтруда России от 27.11.2020 N 835н "Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями".

---

<sup>1</sup> При пользовании настоящим нормативным документом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативным документом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

17. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. СПб.: Издательство ДЕАН, 2008.
18. «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)».
19. «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)».
20. РД-23.020.00-КТН-053-17 «Правила технической эксплуатации резервуаров магистральных нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и нефтебаз».
21. РД-13.100.00-КТН-0160-21 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система управления промышленной безопасностью ПАО "Транснефть".
22. РД-13.110.00-КТН-0031-24 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила безопасности при эксплуатации объектов ПАО "Транснефть".
23. РД-13.200.00-КТН-116-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Учебно-информационные плакаты по безопасному производству работ».
24. РД-19.100.00-КТН-0036-21 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое диагностирование и техническое освидетельствование механо-технологического оборудования.
25. РД-23.020.00-КТН-0283-20 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Резервуары стальные вертикальные для хранения нефти и нефтепродуктов объемом от 1000 до 50000 м<sup>3</sup>. Правила ремонта и реконструкции.
26. РД-23.020.00-КТН-018-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Резервуары стальные вертикальные для хранения нефти и нефтепродуктов объемом 1000-50000 куб.м. Нормы проектирования».
27. РД-23.040.00-КТН-140-11 «Методы ремонта дефектов и дефектных секций действующих магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов».
28. РД-23.040.00-КТН-054-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое диагностирование технологических трубопроводов.
29. РД-75.200.00-КТН-0119-21 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт механо-технологического оборудования и сооружений.
30. РД-35.240.50-КТН-0109-23 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Основные положения.
31. ОТТ-35.240.00-КТН-0368-22 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система автоматизации пожаротушения перекачивающих станций и резервуарных парков. Общие технические требования .
32. ОТТ-23.080.00-КТН-270-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Насосы магистральные, подпорные и агрегаты на их основе. Общие технические требования.
33. ОТТ-23.020.00-КТН-023-16 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Оборудование резервуарное. Устройства размыва донных отложений для резервуаров. Общие технические требования.
34. ОТТ-13.220.20-КТН-0519-23 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Пенообразователи для тушения пожаров нефти и нефтепродуктов. Общие технические требования.

35. ОТТ-23.060.30-КТН-108-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Задвижки шиберные. Общие технические требования».
36. ОР-03.100.30-КТН-056-12 «Техническое обслуживание и ремонт. Типовые положения о структурных подразделениях, типовые должностные и производственные инструкции работников организаций системы «Транснефть».
37. ОР-13.100.00-КТН-0332-24 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок организации газоопасных, огневых работ и работ повышенной опасности на объектах организаций системы "Транснефть".
38. ОР-13.020.00-КТН-0045-24 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система экологического менеджмента. Руководство по применению.
39. ОР-13.220.10-КТН-0066-24 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок эксплуатации систем пожаротушения и водяного охлаждения на объектах организаций системы "Транснефть".
40. ОР-23.020.00-КТН-278-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Вывод из эксплуатации, зачистка, техническое диагностирование, реконструкция (ремонт), демонтаж и ввод в эксплуатацию резервуаров для нефти и нефтепродуктов. Порядок выполнения работ.
41. ОР-75.180.00-КТН-0339-21 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к технологическим схемам площадочных объектов, профилям и схемам линейной части магистральных трубопроводов организаций системы "Транснефть".
42. ОР-23.020.00-КТН-0230-21 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Зачистка резервуаров от отложений. Порядок организации и выполнения работ.
43. ОР-75.200.00-КТН-114-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок учета и анализа отказов основного механо-технологического оборудования НПС».
44. ОР-27.010.00-КТН-0014-20 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система энергетического менеджмента. Руководство по применению
45. ОР-23.020.0-КТН-027-16 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Продление срока эксплуатации и контроль за техническим состоянием вертикальных стальных резервуаров.
46. Бидерман В.Л. Детали машин. Расчет и конструирование. Справочник. М.: Машиностроение, 1968.
47. Бродский А.М. Справочник по машиностроительному черчению. М.: Высшая школа, 2003.
48. Волков К.М., Лузин В.А. и др. Устройство и безопасная эксплуатация механизмов и приспособлений, применяемых при ремонте МН. Учебное пособие. Тюмень: ТУЦ ОАО «Сибнефтепровод», 2004.
49. Вронский В.А. Экология. Словарь-справочник. Ростов: Феникс, 2002.
50. Зайцев С.Д. Допуски изделий и технические измерения в машиностроении. М.: Академия, 2002.
51. Калыгин В.Г. Промышленная экология. М.: Академия, 2004.
52. Колпаков Л.Г. Центробежные насосы магистральных нефтепроводов. М.: Недра, 1985.
53. Кондаков Л.А., Голубев А.И. и др. Уплотнения и уплотнительная техника.

- Справочник. М: Машиностроение, 1994.
54. Котелевский Ю.М., Мамонтов Г.В. и др. Современные конструкции трубопроводной арматуры для нефти и газа. М.: Недра, 1976.
  55. Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела. Учебник для профессиональных учебных заведений. М.: Высшая школа, 2003.
  56. Мустафин Ф.М. Трубопроводная арматура. Учебное пособие для вузов. Уфа: УГНТУ, 2003.
  57. Петров В.Е. Машинист технологических насосов на нефтеперекачивающих станциях. М.: Недра, 1986.
  58. Полнер Е.Д. Основы современных технологий обучения. Методическое пособие. СПб.: ИПК СПО, 2005.
  59. Протасов В.Ф., Матвеев А.С. Экология. Термины и понятия. Стандарты, сертификация. Нормативы и показатели. М.: Финансы и статистика, 2001.
  60. Реан А.А., Бордовская Н.В., Розум С.И. Психология и педагогика. Учебное пособие. СПб.: Питер, 2008.
  61. Стерин Н.С. Машиностроительные материалы. Основы металловедения и термической обработки. Учебное пособие. С-Петербург.: Политехника, 2003.
  62. Трубопроводный транспорт нефти. Под ред. С.М. Вайнштока. Т.1. (в 2-х томах). М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006.
  63. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность. М.: Академия, 2004.
  64. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению. М.: Высшая школа, 2003.
  65. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. М.: Энергоатомиздат, 1984.
  66. Шохин А.Я., Белоусов Н.М. и др. Электротехника. М.: «Высшая школа», издательство центр Академия, 1998.

**Литература к теме 3.13 «Безопасная эксплуатация и ремонт основного и вспомогательного оборудования объектов магистральных нефтепроводов»**

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (утв. Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 ноября 2020 г. N 461).
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 34182-2017 "Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Эксплуатация и техническое обслуживание. Основные положения".
3. РД-13.020.00-КТН-0540-24 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Ликвидация аварий и инцидентов. Организация и проведение работ.
4. РД-13.220.00-КТН-0243-20 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила пожарной безопасности на объектах организаций системы "Транснефть".
5. РД-13.100.00-КТН-0048-23 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система управления охраной труда. Руководство по применению.
6. РД-13.100.00-КТН-0004-21 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Типовые инструкции по охране труда по профессиям и видам работ для работников организаций системы "Транснефть". Порядок применения и актуализации.

## **ПРИЛОЖЕНИ 1 ТЕМЫ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

### **для 3 разряда**

- 1 Замена сальниковой набивки клиновой задвижки.
- 2 Разборка, дефектация деталей и сборка «КДС-1500».
- 3 Изготовление прокладок разных форм для фланцевых соединений задвижек и насосов.
- 4 Разборка, дефектация деталей и сборка пластинчатой муфты.
- 5 Сверление отверстий. Нарезание резьбы в отверстиях, на стержне.
- 6 Разборка и сборка насоса типа «ВКС 2/26».
- 7 Разборка и сборка насоса типа «КМ».
- 8 Разборка и сборка насоса типа «К».
- 9 Разборка, сборка и обтяжка фланцевых соединений.
- 10 Определение действительных размеров деталей узлов оборудования.

### **для 4 разряда**

- 1 Разборка, выявление дефектов, их устранение и сборка клиновой задвижки.
- 2 Разборка и сборка шестеренного насоса Ш 40-4-19,5/4.
- 3 Разборка и сборка насоса типа «Д».
- 4 Центровка насосного агрегата с помощью линейки и щупа.
- 5 Разборка, дефектация деталей и сборка агрегата АЭШН 600Д.
- 6 Разборка, дефектация и сборка торцового уплотнения насоса типа «НМ».
- 7 Изготовление и замена уплотнения по разьему корпус крышка.
- 8 Разборка, дефектация и сборка насоса типа «К».
- 9 Разборка, дефектация и сборка насоса типа «КМ».
- 10 Разборка, дефектация деталей и сборка насоса типа «ВКС 2/26».
- 11 Проверка центровки насосного агрегата с применением индикатора часового типа.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Абразивоструйные установки, типы, устройство, эксплуатация.
2. Вентилятор. Область применения вентиляторов.
3. Виды инструктажей по охране труда.
4. Виды кровотечений. Оказание первой помощи при артериальном кровотечении.
5. Виды передач, их достоинства и недостатки.
6. Вывод насосного агрегата в ремонт и из ремонта.
7. Действие электрического тока на организм человека.
8. Дефекты в основных элементах резервуара вертикального стального, причины их возникновения и способы их устранения.
9. Запорные клапаны. Типы. Устройство и принцип работы.
10. Износ деталей оборудования. Факторы, влияющие на износ.
11. Источники и причины загрязнения окружающей среды на объектах МТ.
12. Кавитация и ее влияние на работу насосов. Способы устранения кавитации.
13. Классификация приборов по принципу действия, характеру показаний, условиям работы.
14. Классификация торцовых уплотнений их назначение, конструкция, достоинства и недостатки.
15. Классификация центробежных насосов.
16. Конструкция проточной части центробежных насосов. Способы уравнивания поперечных сил.
17. Мероприятия по недопущению отказов механо-технологического оборудования.
18. Метрологические характеристики. Измерения. Виды измерений.
19. Назначение и конструкция микрометра. Приемы измерения.
20. Назначение и конструкция штангенциркуля. Приемы измерения.
21. Назначение резервуаров, их типы и краткая характеристика.
22. Назначение, виды и устройство фильтров-грязеуловителей.
23. Назначение, устройство и принцип работы клиновой задвижки.
24. Назначение, устройство и принцип работы шиберной задвижки, достоинства по сравнению с клиновой.
25. Нефть. Элементный состав нефти.
26. Номинальный и действительный размер. Предельные отклонения. Понятие о допуске.
27. Обратные затворы. Типы. Устройство и принцип работы.
28. Объем работ при техническом обслуживании вентиляторов.
29. Оказание первой помощи при отморожении.
30. Оказание первой помощи при отравлениях газами или парами нефти.
31. Оказание первой помощи при переломах.
32. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.
33. Оказание первой помощи при термических и химических ожогах.
34. Оказание первой помощи при ушибах, вывихах и растяжении связок.
35. Опасные и вредные производственные факторы на объектах МТ.
36. Опасные факторы и требования безопасности при ремонте насосных агрегатов.



37. Организация рабочего места слесаря. Требования к ручному слесарному инструменту.
38. Осевая нагрузка на рабочее колесо центробежного насоса и способы ее уравнивания.
39. Основные параметры насосов (подача, напор, мощность, коэффициент полезного действия, допустимый кавитационный запас).
40. Первая помощь при венозном и капиллярном кровотечении.
41. Периодичность контроля газовой среды при проведении огневых и газоопасных работ.
42. Подшипники качения. Назначение, классификация, обозначение. Достоинства и недостатки.
43. Подшипники скольжения. Назначение, классификация, виды разрушений, достоинства и недостатки.
44. Понятие огневых, газоопасных и других работ повышенной опасности. Порядок их оформления.
45. Понятия о машинах и механизмах.
46. Порядок проведения реанимации.
47. Посадки. Виды посадок. Практическое применение посадок в машинах и узлах.
48. Правила безопасности при работе с газовыми баллонами.
49. Предохранительные клапаны. Их типы. Устройство и принцип работы пружинного предохранительного клапана.
50. Причины возникновения пожара, действия персонала при возгорании.
51. Проверка переносного электроинструмента перед работой.
52. Разметка деталей. Применяемый инструмент при разметке. Правила выполнения разметки.
53. Разъемные и неразъемные соединения трубопроводов. Их достоинства и недостатки.
54. Регуляторы давления. Назначение, виды, устройство, ТО и ремонт.
55. Резание металла. Применяемый инструмент. Способы резки труб.
56. Рубка металла. Применяемый инструмент. Заточка режущего инструмента. Рубка листового материала.
57. Сальниковые уплотнения насосов, их назначение, конструкция, достоинства и недостатки.
58. Сверление. Инструмент и оборудование, применяемые при сверлении.
59. Свойства металлов.
60. Система сбора и откачки утечек. Назначение, состав оборудования.
61. Система сглаживания волн давления ее назначение и устройство.
62. Система смазки магистрального насосного агрегата.
63. Система ТОР магистральных и подпорных насосных насосов.
64. Состав сооружений головной НПС и их характеристика. Технологическая схема.
65. Состав сооружений промежуточной НПС и их характеристика. Технологическая схема.
66. Способы прокладки трубопроводов.
67. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Условия их применения.
68. Средства индивидуальной и коллективной защиты.

69. Стали. Классификация сталей по химическому составу.
70. Схемы. Правила выполнения схем. Основные условные графические обозначения.
71. Требования безопасности при вскрытии крышки насоса типа «НМ».
72. Требования безопасности при зачистке внутренней полости резервуара.
73. Требования безопасности при обслуживании и ремонте технологических трубопроводов.
74. Требования безопасности при подготовке и проведении изоляционных работ.
75. Требования безопасности при подготовке и проведении сварочно-монтажных работ.
76. Требования безопасности при проведении огневых работ в помещении насосной.
77. Требования безопасности при проведении работ в колодцах и приямках.
78. Требования безопасности при работе с электрифицированным инструментом.
79. Требования безопасности при работе со шлифовальной машиной.
80. Требования безопасности при техническом обслуживании и ремонте запорной арматуры.
81. Требования к битумоплавильному котлу.
82. Требования к грузозахватным приспособлениям. Периодичность осмотра и испытаний.
83. Требования к персоналу, осуществляющему отбор проб воздушной среды.
84. Требования к разработке и обустройству ремонтного котлована.
85. Требования охраны труда при работе с пневматическим инструментом.
86. Трубопроводная арматура, назначение, виды, краткая характеристика.
87. Устройство и правила пользования фильтрующим противогазом.
88. Устройство и правила пользования шланговым противогазом.
89. Устройство насоса типа «НМ», его назначение и принцип работы.
90. Устройство огнетушителя воздушно-эмульсионного, правила пользования им.
91. Устройство порошкового огнетушителя, правила пользования им.
92. Устройство размыва донных отложений типа «Диоген»: назначение, конструкция и принцип работы.
93. Устройство резервуара вертикального стального, его оборудование.
94. Устройство резервуара типа РВСП, его оборудование.
95. Устройство резервуара типа РВСПК, его оборудование.
96. Устройство углекислотного огнетушителя, правила пользования им.
97. Цветные металлы и сплавы на их основе. Маркировка и область применения бронзы и латуни.
98. Чертеж. Основные форматы чертежей. Масштабы.
99. Чугуны. Маркировка чугунов. Применение.
100. Щелевые уплотнения насосов их назначение, конструкция, достоинства и недостатки.