

**Общество с ограниченной ответственностью  
«Учебный центр Перспектива-Москва»**

СОГЛАСОВАНО  
На педагогическом совете

«17» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ООО  
«Учебный центр Перспектива-Москва»  
Т.Д. Тумпарова

«17» апреля 2024 г.



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

программа профессиональной подготовки по профессии рабочего

**Профессия:** Машинист насосных установок

**Квалификация:** 3 разряд

**Код профессии:** 13910

г. Москва

2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка .....	3
Характеристика профессиональной деятельности выпускника и требования к результатам освоения программы .....	4
Учебный план .....	13
Календарный учебный график .....	15
Тематические планы и программы .....	16
Требования к организационно – педагогическим условиям реализации программы.....	45
Формы аттестации .....	49
Список литературы .....	53
Фонды оценочных средств и методические материалы .....	56

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая рабочая программа (далее Программа) предназначена для профессиональной подготовки по профессии 13910 «Машинист насосных установок» лиц, имеющих профессию рабочего.

Программа разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;
- Профстандарта: 40.091 Машинист насосных установок, утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 июля 2015 г. N 429н, регистрационный номер 466;
- Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (утвержден Приказом Министерства просвещения РФ от 14 июля 2023 г. N 534);
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения (утвержден Приказом Министерства просвещения РФ от 26.08.2020г. N 438).

**Цель программы:** получение теоретических знаний и практических навыков в вопросах обеспечения бесперебойной работы, предупреждения преждевременного износа и аварий насосного оборудования, механизмов, агрегатов, трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры, фильтров для очистки нагнетаемой среды и систем автоматического регулирования; переподготовка по профессии «Машинист насосных установок».

**Категория обучающихся:** лица, не моложе 18 лет, не имеющие профессиональную подготовку по профессиям рабочих, должностям служащих.

**Квалификация:** 3 разряд.

**Форма обучения:** очно-заочная.

**Продолжительность обучения:** 160 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий составляет один академический час (45 минут).

**Выдаваемый документ:** Свидетельство о профессии «Машинист насосных установок» 3 разряда.

**Характеристика профессиональной деятельности выпускника и требования к результатам освоения программы профессиональной подготовки по профессии «Машинист насосных установок» 3 разряда.**

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
<p>В: Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосных установок низкой производительности, силовых приводов и вспомогательного оборудования.</p>	<p>В/01.3: Эксплуатация и обслуживание насосных установок низкой производительности.</p>	<p>В/01.3: Ведение технического учета и отчетности о работе насосного оборудования. Выполнение работ по проверке исправности насосных агрегатов, их силовых приводов, контрольно-измерительных приборов, арматуры. Выведение насосных установок на нормальный режим во время работы; остановка насосных установок. Контроль работы маслосистем: удаление конденсата из парового цилиндра насоса до пуска и в период его эксплуатации; остановка прямодействующего парового насоса. Обслуживание вакуум-насосных установок по дегазации угольных шахт с суммарной производительностью насосов от 6 000 до 18 000 куб. м/ч метановоздушной смеси. Обслуживание насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной производительностью от 1 000 до 3 000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей. Обслуживание насосных установок по перекачке нефти, мазута, смолы с суммарной производительностью</p>	<p>В/01.3: Выполнять методики пуска и остановки двигателей и насосов. Выполнять нормы ведения технического учета и отчетности о работе насосного оборудования. Выполнять регламенты проверки наличия смазки и ее поступления к точкам смазывания; осуществлять сбор отработанного масла и передачу его на регенерацию. Выполнять слив вязких жидкостей из цистерн и барж с предварительным разогревом. Выполнять технологические регламенты контроля работы маслосистем; удалять конденсат из парового цилиндра насоса до пуска и в период его эксплуатации. Выполнять технологические регламенты проверки исправности насосных агрегатов, их силовых приводов, контрольно-измерительных приборов,</p>	<p>В/01.3: Вода, водные растворы, эмульсии, суспензии; способы перекачки горячей и холодной воды; причины образования паровых пробок, воздушных мешков, кристаллогидратов, льда. Классификация насосов, виды насосов: центробежные, поршневые, шестеренчатые, вакуум насосы, струйные (эжекторы и инжекторы); деление насосов в зависимости от типа перекачиваемой среды на нефтяные, кислотные, водяные; насосы приводные (привод - электродвигатель, двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина) и ручные. Назначение и применение контрольно-измерительных приборов. Основные физико-химические свойства нефтепродуктов: воспламеняемость, токсичность, корродирующая способность. Влияние перекачиваемых нефтепродуктов на человека и окружающую среду, средства и способы защиты от него. Основные единицы физических величин, используемых в насосных</p>

		<p>насосов от 100 до 500 куб. м/ч.</p> <p>Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью каждого насоса или агрегата от 100 до 1 000 куб. м/ч воды.</p> <p>Обслуживание иглофильтровых установок с производительностью насосов от 100 до 600 куб. м/ч каждый.</p> <p>Передача смены: осмотр насоса по окончании смены; заполнение сменного журнала.</p> <p>Разбор основных неисправностей в работе насосов различных типов.</p> <p>Устранение мелких неполадок в работе насосов и насосных агрегатов при пуске.</p> <p>Поддержание заданного давления перекачиваемых жидкостей (газа), контроль бесперебойной работы насосов, двигателей и арматуры обслуживаемого участка трубопроводов.</p> <p>Проверка наличия смазки и поступления ее к точкам смазывания; сбор отработанного масла и передача его на регенерацию.</p> <p>Пуск и остановка двигателей и насосов.</p> <p>Регулировка отдельных узлов насоса и проверка их взаимодействия; устранение текущих неисправностей в работе.</p> <p>Регулировка подачи насоса в соответствии с заданным режимом.</p> <p>Слив вязких жидкостей из цистерн и барж с предварительным разогревом.</p> <p>Эксплуатация легких иглофильтровых установок, оснащенных вихревыми</p>	<p>арматуры; осуществлять выведение насосных установок на нормальный режим во время работы.</p> <p>Поддерживать заданное давление перекачиваемых жидкостей (газа), контролировать бесперебойную работу насосов, двигателей и арматуры обслуживаемого участка трубопроводов.</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании вакуум-насосных установок по дегазации угольных шахт с суммарной производительностью насосов от 6 000 до 18 000 куб. м/ч метановоздушной смеси.</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной производительностью от 1 000 до 3 000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей, а насосных установок по перекачке нефти, мазута, смолы с суммарной производительностью насосов</p>	<p>установках.</p> <p>Показатели качества и характеристики приборов; классификация мер и измерительных приборов.</p> <p>Свойства газообразных тел, сжимаемость газов; способы передачи давления газами; методы измерения содержания газов в газовых смесях.</p> <p>Свойства твердых и жидких тел.</p> <p>Технологические параметры насосов: подача, напор, высота всасывания.</p> <p>Физические и химические свойства кислот, щелочей и других агрессивных продуктов.</p> <p>Понятие о плотности твердых, жидких и газообразных тел, единицы измерения.</p> <p>Основы электротехники, гидравлики и механики.</p> <p>Особенности перекачки различных веществ.</p> <p>Поршневые насосы, их принципиальное устройство, основные узлы и детали: поршень, кривошипно-шатунный механизм, клапан, сальник, подшипник; поршневые насосы простого, двойного действия; скальчатые или плунжерные насосы, их различие.</p> <p>Порядок подготовки к пуску и пуска прямодействующего парового насоса, использования при пуске и эксплуатации байпасной линии, регулирования числа ходов прямодействующего парового насоса.</p>
--	--	--	---	---

		<p>насосами, обладающими способностью к самовсасыванию и откачке воздуха и воды: контроль герметичности соединений легких иглофильтровых установок и соединительных резиновых рукавов; забуривание иглофильтров в грунт, регулировка глубины погружения иглофильтров и расстояния между ними; пуск насосного агрегата; контроль степени разрежения воздуха и откачки воды из породы.</p> <p>Эксплуатация центробежных насосов, проверка величины нагрева подшипников и сальников, проверка работы смазочных систем и поступления охлаждающей воды к сальникам и подшипникам, контроль вибрации вала.</p>	<p>от 100 до 500 куб. м/ч.</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью каждого насоса или агрегата от 100 до 1 000 куб. м/ч воды и иглофильтровых установок с производительностью насосов от 100 до 600 куб. м/ч каждый.</p>	<p>Порядок подготовки к пуску поршневого насоса с приводом от электродвигателя: осмотр насоса, электродвигателя, редуктора, запорной и регулирующей арматуры, контрольно-измерительных приборов: проверка работы маслосистем и поступления масла на подшипники, проворачивание насоса перед пуском.</p> <p>Последовательность подготовки к пуску центробежного насоса: проверка крепления насоса к фундаментной раме, проверка муфт сцепления, заливка насоса перекачиваемой жидкостью, проворачивание вала насоса, пуск центробежного насоса.</p> <p>Потери подачи и напора в насосах; основные причины потерь и методы борьбы с ними.</p> <p>Правила компоновки и схемы компоновки насосов; параллельная и последовательная работа насосов.</p> <p>Принципиальное устройство задвижек, крана, вентиля, их отличие друг от друга.</p> <p>Принципиальные схемы насосных установок и инструкции по их эксплуатации.</p> <p>Принцип работы специальных насосов (шестеренчатых, мембранных, вакуум-насосов и эжекторных насосов).</p> <p>Сорта смазочных масел, порядок их получения, хранения, заправки в системы смазывания, удаления, сбора</p>
--	--	--	--	---

				<p>и регенерации.</p> <p>Способы смазки и регулировки приводного поршневого насоса.</p> <p>Тепловые явления, температура и способы ее измерения, расширение тел при нагревании, понятие о теплопроводности, испарении и конденсации.</p> <p>Устройство и назначение насосного оборудования; устройство поршневых и центробежных насосов по перекачке жидкостей (газа).</p> <p>Устройство и принцип работы приводов насосов (электродвигателя, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины).</p> <p>Устройство, принцип действия, область применения легких иглофильтровых установок, оснащенных вихревыми насосами, обладающими способностью к самовсасыванию и откачке воздуха и воды.</p> <p>Принцип действия центробежных насосов, классификация центробежных насосов, принципиальное устройство центробежного насоса, насосы одно- и многоколесные.</p>
	<p>В/02.3: Эксплуатация и обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования</p>	<p>В/02.3: Выполнение несложных электротехнических работ на подстанции. Обслуживание вспомогательного насосного оборудования, трубопроводов и трубных деталей. Обслуживание контрольно-</p>	<p>В/02.3: Выполнять несложные электротехнические работы на подстанции. Выполнять технологические регламенты обслуживания вспомогательного насосного оборудования, трубопроводов</p>	<p>В/02.3: Виды трубопроводов: металлические и неметаллические. Вспомогательное оборудование насосных установок. Детали трубопроводов, их принципиальное устройство. Классификация трубопроводной</p>

	<p>насосных установок низкой производительности.</p>	<p>измерительных приборов.  Обслуживание силовых и осветительных электроустановок до 1 000 В.  Регулирование нагрузки электрооборудования участка (подстанции).</p>	<p>и трубных деталей.  Применять действующие методики регулирования нагрузок электрооборудования участка (подстанции).  Применять действующие технологические регламенты при обслуживании контрольно-измерительных приборов.  Применять действующие технологические регламенты при обслуживании силовых и осветительных электроустановок до 1 000 В.</p>	<p>арматуры в зависимости от назначения.  Классификация трубопроводов в зависимости от перекачиваемой среды, ее температуры, давления и агрессивности.  Коммуникации насосных станций, способы крепления и соединения трубопроводов, установки трубопроводной арматуры.  Требования охраны труда (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы II) и противопожарной защиты.  Правила работы с электродвигателями.  Приемы пуска и остановки газовых и паровых турбин.  Принцип работы различных типов приводов насосов, паровых машин, двигателей внутреннего сгорания, синхронных и асинхронных электродвигателей; их технические характеристики.  Способы соединения труб между собой при помощи фланцев, на резьбе, сваркой.  Схемы воздухопроводов всасывающих и нагнетательных трубопроводов и регулирующих устройств; конструкции клинкеров и фильтров.  Трубопроводы надземные и подземные, трубопроводы межцеховые, внутрицеховые и обвязочные.  Характеристики и принцип работы грузоподъемных механизмов,</p>
--	--	---	--	--

	<p>В/03.3: Выявление неисправностей, ремонт насосов, трубопроводов, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок низкой производительности.</p>	<p>В/03.3: Выполнение работ по устранению утечек перекачиваемых продуктов; отбор проб, а также набивка сальников и смена прокладок. Выполнение текущего ремонта насосного оборудования и простых работ под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации в среднем и капитальном ремонтах. Демонтаж и межцеховая транспортировка оборудования с применением такелажного оборудования и инструмента. Изготовление шпоночных канавок, шпонок и подгонка их, посадка шпонок на вал, исправление отверстий под шарнирные пальцы. Испытание замкнутых трубопроводных систем на прочность. Опиливание и пригонка шпонок; посадка на вал шестерен, соединительных муфт, маховиков и шкивов. Зачистка и опиление фланцевых соединений корпуса и крышки насоса. Опиливание плоскостей при сборке приводов. Замена шпилек сальникового устройства, пригонка болтов и шпилек. Подготовка насоса к разборке для производства ремонта: отключение насоса от действующих коммуникаций с помощью запорной арматуры и установки заглушек; слив перекачиваемой жидкости из полости насоса с последующей промывкой и</p>	<p>В/03.3: Выполнять диагностику и ремонт отдельных узлов и деталей, подшипников скольжения, цилиндрических и конических шестерен. Выполнять диагностику и ремонт центробежных насосов: разборку соединительных муфт, вскрытие корпуса насоса, демонтаж рабочих колес, промывку деталей насоса. Выполнять диагностику и текущий ремонт насосного оборудования, и простые операции под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации в среднем и капитальном ремонтах. Выполнять методики пробных пусков и устранять отмеченные дефекты после сборки. Выполнять методики проведения испытаний замкнутых трубопроводных систем на прочность. Выполнять методики холостой обкатки насосов; устранять дефекты, выявленные при холостой обкатке, производить обкатку насоса под нагрузкой.</p>	<p>применяемых на насосных установках. В/03.3: Назначение осей и валов, подшипники скольжения и качения, их принципиальное устройство, способы установки подшипников и их регулировка; назначение и принцип действия муфт, тормозов. Область применения, особенности конструкции передач: фрикционных, ременных, зубчатых, червячных и цепных. Основные неисправности в работе поршневых и центробежных насосов. Особенности ремонта иглофильтровых установок, оснащенных вихревыми насосами, обладающими способностью к самовсасыванию и откачке воздуха и воды. Особенности ремонта поршневых насосов, последовательность разборки поршневого насоса, промывки и определения дефектных деталей насоса. Особенности ремонта шестеренчатых насосов: замена изношенных шестерен и подшипников, регулировка зазоров между рабочими шестернями и внутренней поверхностью корпуса насоса, ремонт перепускного шарикового клапана. Порядок сборки поршневого насоса, пробного пуска и устранения отмеченных дефектов. Последовательность, способы разборки насосов, способы промывки деталей, разборки и клеймения</p>
--	--	---	--	---

		<p>продувкой.</p> <p>Проворачивание вала насоса вручную, пробный пуск и устранение отмеченных дефектов после сборки.</p> <p>Пробный пуск и холостая обкатка насосов после ремонта; устранение дефектов, выявленных при холостой обкатке; обкатка насоса под нагрузкой.</p> <p>Проверка величины биения вала, рабочих колес, соединительных муфт под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.</p> <p>Проверка фланцевых соединений на плотность под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.</p> <p>Разборка насосов по узлам и деталям, дефектация и клеймение, промывка деталей и чистка корпусов; отбор деталей, подлежащих замене.</p> <p>Разборка насосного оборудования, установка заглушек на входе и выходе насоса.</p> <p>Ремонт и изготовление металлоконструкций ограждающих устройств, лестниц, площадок, перил.</p> <p>Ремонт насосов и запорной арматуры, зачистка фланцев, установка прокладок, набивка сальников арматуры и насосов.</p> <p>Ремонт отдельных узлов и деталей: определение выработки и других неисправностей шеек валов, восстановление деталей при ремонте, замена изношенных деталей.</p> <p>Ремонт подшипников скольжения: пришабривание по валу чугунных,</p>	<p>Выполнять правила оформления дефектной ведомости на ремонт и замену изношенных деталей насоса под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.</p> <p>Выполнять разборку насосного оборудования, установку заглушек на входе и выходе насоса; разборку насосов по узлам и деталям, дефектацию и клеймение, промывку деталей; осуществлять отбор деталей, подлежащих замене.</p> <p>Выполнять ремонт поршней, цилиндров, поршневых колец, парораспределительных золотников, кривошипно-шатунного механизма.</p> <p>Выполнять сборку неподвижных разъемных соединений, установку болтов и шпилек, их затяжку в групповом соединении.</p> <p>Выполнять строповку и перемещение насосов, арматуры и других грузов массой от 500 до 3 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места.</p> <p>Выполнять технологические регламенты подготовки насоса</p>	<p>деталей; методы механизации трудоемких ручных работ.</p> <p>Правила и методы строповки и перемещения насосов, арматуры и других грузов массой от 500 до 3 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств.</p> <p>Правила применения прокладок, сальников, метизов.</p> <p>Правила эксплуатации и ремонта обслуживаемого оборудования.</p> <p>Разъемные и неразъемные соединения, шпонки клиновые, призматические и направляющие; шлицы, штифты, шпильки и болты, способы стопорения резьбовых соединений; контрольные шпильки.</p> <p>Способы устранения неполадок в работе оборудования и ликвидации аварий.</p>
--	--	---	--	--

		<p>бронзовых, баббитовых подшипников, изготовление смазочных канавок.</p> <p>Ремонт поршней, цилиндров, поршневых колец, парораспределительных золотников, кривошипно-шатунного механизма.</p> <p>Ремонт трубопроводной арматуры: разборка трубопроводной арматуры и определение дефектов ее деталей; промывка деталей арматуры, монтаж арматуры; замена изношенных шпилек или болтовых соединений.</p> <p>Ремонт центробежных насосов: разборка соединительных муфт, вскрытие корпуса насоса, демонтаж рабочих колес, промывка деталей насоса.</p> <p>Составление дефектной ведомости на ремонт и замену изношенных деталей насоса под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.</p> <p>Ремонт цилиндрических и конических шестерен.</p> <p>Сборка неподвижных разъемных соединений: установка болтов и шпилек, их затяжка в групповом соединении; изготовление и установка прокладок.</p> <p>Сборка оборудования, проверка уплотнений оборудования и трубопроводов.</p> <p>Сборка центробежного насоса: проверка горизонтального положения опорной рамы насоса и дополнительная затяжка анкерных болтов, монтаж ротора, установка подшипников и сальникового уплотнения.</p>	<p>к разборке для производства ремонта: отключения насоса от действующих коммуникаций с помощью запорной арматуры и установки заглушек; слив перекачиваемой жидкости из полости насоса с последующей промывкой и продувкой.</p> <p>Выявлять и устранять недостатки в работе обслуживаемого оборудования установок, в силовых и осветительных электросетях, электрических схемах технологического оборудования.</p>	
--	--	--	--	--

		<p>Регулировка осевого разбега ротора, закрытие корпуса насоса, заливка масла, центровка валов насоса и электродвигателя, сборка соединительных муфт под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.</p> <p>Сдача насоса в эксплуатацию, оформление необходимой приемосдаточной документации.</p> <p>Смена и ремонт пальцев, шплинтовка пальцев, балансировка шкивов, посадка их на вал.</p> <p>Строповка и перемещение насосов, арматуры и других грузов массой от 500 до 3 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места.</p>		
--	--	--	--	--

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

**Профессия: «Машинист насосных установок»**

**Квалификация: 3 разряд**

**Код профессии: 13910**

**Цель:** получение теоретических знаний и практических навыков в вопросах обеспечения бесперебойной работы, предупреждения преждевременного износа и аварий насосного оборудования, механизмов, агрегатов, трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры, фильтров для очистки нагнетаемой среды и систем автоматического регулирования; профессиональная подготовка по профессии «Машинист насосных установок».

**Категория обучающихся:** лица, не моложе 18 лет, не имеющие профессиональную подготовку по профессиям рабочих, должностям служащих.

**Форма обучения:** очно-заочная.

**Продолжительность обучения:** 160 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

п/п	Наименование разделов, курсов, предметов	КОЛ-ВО ЧАСОВ			Формы контроля
		всего	из них		
			лекции	практические занятия	
<b>1.</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>58</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>экзамен</b>
<b>1.1</b>	<b>Общепрофессиональный курс</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	-	-
1.1.1.	Основы материаловедения.	2	2	-	-
1.1.2.	Основные сведения по электротехнике.	1	1	-	-
1.1.3.	Чтение чертежей и схем.	1	1	-	-
1.1.4.	Основы технической механики и гидравлики.	2	2	-	-
1.1.5.	Основы слесарных работ.	2	2	-	-
1.1.6.	Общие требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, электробезопасности и экологической безопасности. Охрана труда машиниста насосных установок. Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.	2	2	-	-
<b>1.2</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>48</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>экзамен</b>
1.2.1.	Устройство, назначение и принцип действия насосов.	10	6	4	-
1.2.2.	Основное и вспомогательное оборудование насосных установок.	12	8	4	-
1.2.3.	Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт насосных установок.	12	8	4	-

1.2.4.	Контрольно-измерительная аппаратура и автоматизация насосных установок.	14	8	6	-
	<b>Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>экзамен</b>
<b>2 .</b>	<b>Практическое обучение</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>88</b>	<b>-</b>
2.1.	Обучение на производстве	90	2	88	-
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>экзамен</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>160</b>	<b>50</b>	<b>110</b>	



## ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ

### 1. Теоретическое обучение

#### 1.1. Общетехнический курс

##### 1.1.1. Основы материаловедения.

#### Учебно-тематический план дисциплины

#### «Основы материаловедения»

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Металлы и сплавы.	1	1	-	-
2.	Неметаллические материалы.	1	1	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### Содержание дисциплины

#### «Основы материаловедения»

##### Тема 1. Металлы и сплавы.

Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др.

Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть и предел текучести, упругость, выносливость, пластичность, хрупкость, износостойкость и др.

**Металлы и их применение.** Основные сведения о физических и механических свойствах черных металлов. Чугун, его производство и изделия из него.

Сталь, ее производство. Состав и сортамент сталей. Марки стали. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей оборудования нефтебаз. Прокат, поковки и литые.

Термическая и химическая обработка стали (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование).

**Цветные металлы и сплавы.** Основные сведения о них и их свойствах.

Применение цветных металлов в отрасли. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы.

**Твердые сплавы** - разновидность: литые, металлокерамические, композиционные. Основные свойства твердых сплавов. Сплавы вольфрамокобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сормайт, релит, победит и др.

Применение твердых и сверхтвердых сплавов при обработке металлов.

##### Тема 2. Неметаллические материалы.

**Неметаллические материалы.** Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Плоские текстотропные ремни. Шланги паровые, водяные, бензо- и маслостойкие.

Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их виды и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников.

Выбор прокладочного материала в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических и прокладочных материалов.

Фрикционные материалы (асботекстолит, феррадо). Пластмассы, применяемые в машиностроении.

Синтетические материалы, свойства и их применение: фторопласт, полиэтилен, стеклохолст, эпоксидные смолы, клеи типа "Спрут" и "Стык", пластические композиционные

**Горючесмазочные и антикоррозийные материалы.**

Виды топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания.

Правила хранения жидкого топлива.

Смазочные масла. Основные требования, предъявляемые к маслам. Сорты, марки и область применения масел. Присадки к маслам. Хранение и регенерация масел. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов. Смазки антифрикционные, область применения.

**1.1.2. Основные сведения по электротехнике.**

**Учебно-тематический план дисциплины  
«Основные сведения по электротехнике»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Электрический ток.	0.5	0.5	-	-
2.	Электрические приборы и машины. Электрическая аппаратура.	0.5	0.5	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Содержание дисциплины**

**«Основные сведения по электротехнике»**

**Тема 1. Электрический ток.**

**Постоянный и переменный ток.** Электрические цепи. Схемы цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Их расчет. Второй закон Кирхгофа.

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и

емкостного сопротивления. Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике.

Метры, омметры, мегомметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры. Схемы включения приборов в электрическую цепь.

*Электромагнетизм и магнитные цепи.* Электромагнитная индукция - использование явления для получения ЭДС.

Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике.

Самоиндукция. Условия возникновения ЭДС самоиндукции.

### **Тема 3. Электрические приборы и машины. Электрическая аппаратура.**

*Электроизмерительные приборы.* Электрические измерения. Методы измерения. Чувствительность прибора.

Погрешности при измерениях, класс точности прибора. Классификация измерительных приборов, их условные обозначения на схемах.

Общее устройство электроизмерительных приборов.

Понятие об основных системах электроизмерительных механизмов: магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и др.

*Электрические машины. Электрическая аппаратура управления и защиты.* Двигатели, применяемые в нефтегазопромысловом, нефтеперерабатывающем и нефтехимическом оборудовании. Синхронные и асинхронные двигатели.

Асинхронный двигатель, Принцип действия и устройство двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Вращающееся магнитное поле и его  $\%$  получение. Скольжение. Вращающий момент. Коэффициент полезного действия (КПД). Пуск и ход, реверсирование двигателя, регулирование частоты вращения.

Область применения асинхронных двигателей для пуска, остановки, реверсирования и защиты от перегрузки асинхронных двигателей.

Синхронные машины. Принцип действия и электромагнитная схема. Основные части машины и их назначение. Генераторный и двигательный режим работы. Мощность, КПД и  $\cos\varphi$  (косинус фи). Повышение коэффициента мощности на предприятии. Обратимость синхронных машин. Область применения. Пускорегулирующая аппаратура для синхронных машин.

Генераторы тока; область применения и конструкции.

Преобразование переменного тока в постоянный.

Аппаратура управления и защиты. Рубильники, назначение, область применения, конструкция. Типы рубильников и их основные характеристики.

#### **1.1.3. Чтение чертежей и схем.**

**Учебно-тематический план дисциплины**

**«Чтение чертежей и схем»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Чертежи.	0.5	0.5	-	-
2.	Графики и диаграммы.	0.5	0.5	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	-	-

**Содержание дисциплины**

**«Чтение чертежей и схем»**

**Тема 1. Чертежи.**

Роль чертежа в технике и на производстве. Графический способ выражения технической мысли: рисунок, эскиз, чертеж, график, диаграмма.

***Чертеж и его назначение.*** Виды чертежей. Порядок чтения чертежа. Форматы чертежей. Линии чертежа. Масштабы. Нанесение размерных надписей и сведений. Расположение видов (проекций) на чертеже деталей. Чтение чертежей типовых деталей. Оформление чертежей Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях. Условные обозначения на чертежах основных типов резьб, болтов гаек, валов и др.

***Понятие об эскизах, их отличие от рабочего чертежа.*** Порядок выполнения эскизов. Различие между чертежом, эскизом и схемой, их назначение Эскиза и схема как первичная документация для чертежа. Чтение расшифровка эскизов и схем.

***Общие сведения о сборочных чертежах.*** Содержание сборочных чертежей. Спецификация деталей на сборочных чертежах. Разрезы сборочного чертежа. Последовательность чтения сборочных чертежей. Условность упрощения изображений на сборочных чертежах. Деталирование и порядок работы по деталированию.

***Назначение чертежей-схем.*** Кинематические схемы машин механизмов. Гидравлические, пневматические и электрические схемы.

**Тема 2. Графики и диаграммы.**

Графики и диаграммы, их назначение в технике. Построение графиков и нахождение с их помощью промежуточных величин, правила пользования графиками.

Диаграммы и их назначение. Линейные и круглые диаграммы. Отличие диаграмм от графиков.

**1.1.4. Основы технической механики и гидравлики.**

**«Основы технической механики и гидравлики»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Основы технической механики.	1	1	-	-
2.	Основы гидравлики.	1	1	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Содержание дисциплины**

**«Основы технической механики и гидравлики»**

**Тема 1. Основы технической механики.**

**Основные физические явления.** Три состояния вещества. Физические величины и их измерения. Измерение длины, объема, массы. Понятие о плотности твердых, жидких и газообразных тел, единицы измерения.

Основные единицы физических величин, используемых в насосных установках.

**Сведения о деталях машин.** Понятие о деталях машин. Классификация деталей машин.

Оси, валы, их элементы. Опоры осей и валов.

Основные типы подшипников. Подшипники скольжения и качения, их принципиальное устройство. Сухое и жидкостное трение, промежуточные стадии, схема расположения вала в подшипнике в состоянии покоя и в работе. Способы установки подшипников, их регулировка.

Сведения о муфтах.

Виды соединений деталей машин: разъемные и неразъемные. Резьбовые, цилиндрические и конические, шпоночные, зубчатые (шлицевые), клиновые, сварные соединения. Шпонки клиновые, призматические и направляющие. Шлицы, штифты, шпильки и болты. Способы стопорения резьбовых соединений. Контрольные шпильки.

Виды передач: фрикционная, ременная, зубчатая, червячная и цепная; область их применения, особенности конструкции. Определение передаточного числа.

Редукторы.

Сведения о машинах и механизмах. Понятие о механизме.

Простые механизмы: назначение, применение в технике и быту. «Золотое правило» механики для простых механизмов. Механические передачи.

Общие сведения о схемах соединения составных частей изделия. Кинематические схемы. Гидравлические и пневматические схемы.

Рычаги, выигрыш в силе у рычагов. Блоки, подвижный и неподвижный блоки, применение в технике и быту.

Классификация машин по характеру рабочего процесса.

**Тема 2. Основы гидравлики.**

Понятие о гидравлике. Физические характеристики и свойства жидкостей. Вода и водяные растворы. Эмульсии. Суспензии.

Гидравлическое давление и его свойства. Избыточное и абсолютное давление.

Гидростатика и гидродинамика. Закон сообщающихся сосудов. Закон Паскаля. Передача силы гидравлическим способом. Закон Архимеда.

Основные понятия гидродинамики. Поток жидкости. Живое сечение. Средняя скорость потока. Расход жидкости. Определение расхода воды. Условие неразрывности потока. Уравнение Бернулли. Местные сопротивления. Истечение жидкости через малые и большие отверстия при постоянном напоре.

Основные элементы и виды движения жидкости.

Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления жидкости.

Гидравлическое сопротивление.

Перекачка горячей и холодной воды. Причины образования паровых пробок, воздушных мешков, кристаллогидратов, льда.

**1.1.5. Основы слесарных работ.**

**Учебно-тематический план дисциплины**

**«Основы слесарных работ»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Слесарный инструмент.	1	1	-	-
2.	Основные слесарные операции.	1	1	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Содержание дисциплины**

**«Основы слесарных работ»**

**Тема 1. Слесарный инструмент.**

Ознакомление со слесарным и измерительным инструментом, материалами, применяемыми при слесарных работах. Объяснение назначения каждого вида инструмента, требования безопасности, предъявляемые к нему. Слесарный инструмент, применяемый при работе во взрывоопасных помещениях.

Подготовка инструмента к работе. Демонстрация безопасных приемов работы с инструментом.

Обучение проведению измерений длин, диаметров, размеров наружных и внутренних

резьб и др. Ознакомление с разметкой деталей. Обучение приемам выполнения операций рубки, правки, гибки, резки, опилования металлов.

Безопасные приемы работы со слесарным инструментом.

**Тема 2. Основные слесарные операции.**

Обучение приемам сверления, зенкерования, нарезки резьбы и шабрению. Обучение безопасным приемам заточки режущего инструмента. Ознакомление с видами фланцевых, резьбовых соединений, крепежного и прокладочного материала, их применение в зависимости от транспортируемой среды и ее параметров (температуры, давления и др.) Обучение выбору заглушек и изготовлению прокладок, натирке прокладок сухим графитом и фольгованию прокладок. Обучение безопасным приемам съема и установки болтов и шпилек, чистке и смазыванию резьбы, натирке резьбы сухим графитом.

Обучение сборке и разборке фланцевых соединений, очистке привалочных поверхностей фланцев от старых прокладок, графита и следов коррозии, меры безопасности при их выполнении.

Обучение безопасным методам замены прокладок, набивке сальников и уплотнений, устранению негерметичности фланцевых и резьбовых соединений, устранению пропусков на запорной арматуре.

**1.1.6. Общие требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, электробезопасности и экологической безопасности. Охрана труда машиниста насосных установок. Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.**

**Учебно-тематический план дисциплины**

**«Общие требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, электробезопасности и экологической безопасности.**

**Охрана труда машиниста насосных установок.**

**Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Требования промышленной безопасности. Управление охраной труда.	0.5	0.5	-	-
2.	Требования электробезопасности. Аварийные ситуации и пожары.	0.5	0.5	-	-
3.	Охрана труда машиниста насосных установок. Приемы оказания первой помощи.	1	1	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Содержание дисциплины

**«Общие требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, электробезопасности и экологической безопасности.**

**Охрана труда машиниста насосных установок.**

**Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве»**

### **Тема 1. Требования промышленной безопасности. Управление охраной труда.**

Основные положения Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г. № 116-ФЗ.

Основные понятия ФЗ: промышленная безопасность опасных производственных объектов, авария, инцидент.

Опасные производственные объекты. Правила регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов.

Мероприятия по усилению промышленной безопасности на опасных производственных объектах, в том числе ОАО «РЖД». «Система управления промышленной безопасностью в ОАО «РЖД». Обучение и проверка знаний персонала, обслуживающего опасные производственные объекты.

Требования промышленной безопасности - условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования. Правовое регулирование труда в области промышленной безопасности.

Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте.

Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.

Техническое расследование причин аварии. Экспертиза промышленной безопасности.

Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.

Федеральный надзор в области промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда.

Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасному ведению ремонтных работ.

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

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

Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.

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

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

Положение об особенностях организации расследования несчастных случаев на производстве в ОАО «РЖД», утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 9 декабря 2020 г. № 2715/р. Оформление материалов расследования несчастных случаев на производстве.

### **Тема 2. Требования электробезопасности. Аварийные ситуации и пожары.**

Действие электрического тока на организм человека. Условия, при которых возникает возможность поражения электрическим током. Основные правила электробезопасности и электрозащиты. Короткое замыкание и меры защиты. Порядок ведения работ вблизи электроустановок. Заземление. Виды заземления. Защитные устройства. Электробезопасность на производстве. Правила пользования защитными средствами.

Действия работников при возникновении аварийных ситуаций. Порядок оповещения и оказания доврачебной помощи пострадавшему при несчастном случае. Сохранение обстановки. Соблюдение мер безопасности при проведении работ.

Основные причины возникновения пожаров при производстве работ.

Правила пожарной безопасности на рабочем месте экипировщика. Пожарная профилактика и организация противопожарной защиты. Меры предосторожности при использовании и хранении легковоспламеняющихся материалов.

Эвакуация людей и техники при пожаре. Средства пожаротушения и противопожарный инвентарь, правила их применения.

Правила пользования средствами пожаротушения. Действия при пожаре. Требования пожарной безопасности. Инструкция по пожарной безопасности.

Действия машиниста насосных установок при возникновении аварий и аварийных ситуаций.

Рекомендации по мерам безопасности при ликвидации последствий аварий (пожаров) с сжиженными газами и горючими жидкостями при перевозке их по железным дорогам (временные).

О мерах по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах ОАО «РЖД». Правила пожарной безопасности на железнодорожном транспорте.

**Тема 3. Охрана труда машиниста насосных установок. Приемы оказания первой помощи.**

Охрана труда машиниста насосных установок: основные положения. Обязанности машиниста насосных установок перед началом работы, в процессе работы, по завершению рабочих действий.

***Приемы оказания первой помощи***

*Основы анатомии и физиологии человека.*

Основные представления о системах организма и их функционировании: сердечно-сосудистая система, нервная система, опорно-двигательная система. Простейшие признаки, позволяющие определить их состояние, частота пульса и дыхания, реакция зрачков, степень утраты сознания, цвет слизистых и кожных покровов.

*Угрожающие жизни состояния при механических и термических поражениях. Термические поражения.*

Определение понятий: предагональное состояние, агония, клиническая смерть, биологическая смерть. Их признаки. Содержание реанимационных мероприятий при оказании первой помощи и критерии ее эффективности.

Шок. Виды шока – травматический, геморрагический, ожоговый, кардиогенный, аллергический. Клинические проявления шока. Комплекс противошоковых мероприятий при оказании первой медицинской помощи.

Острая дыхательная недостаточность. Причины, клинические признаки, способы снижения степени дыхательной недостаточности при оказании первой медицинской помощи. Классификация повреждений грудной клетки. Асфиксия.

Синдром утраты сознания. Кома. Причины. Способы профилактики асфиксии при утрате сознания.

Особенности угрожающих жизни состояний у детей, стариков, беременных женщин.

Термические поражения.

Термические ожоги. Клинические признаки, определение степени тяжести ожогового поражения, особенности наложения повязок, проведения иммобилизации при ожогах. Особенности оказания первой медицинской помощи пострадавшим с ожогами глаз, верхних дыхательных путей.

Тепловой удар. Принципы оказания первой медицинской помощи. Холодовая травма. Отморожения, переохлаждение. Способы согревания при холодовой травме.

*Острые, угрожающие жизни терапевтические состояния. Проведение сердечно-легочной реанимации, устранение асфиксии при оказании первой медицинской помощи.*

Диабетическая кома. Острая сердечно-сосудистая недостаточность. Гипертонический криз. Эпилептический припадок. Астматический статус. Отравления. Клинические признаки, способы оказания первой медицинской помощи.

Оценка тяжести состояния пострадавшего и определение показаний к проведению сердечно-легочной реанимации.

Восстановление функции внешнего дыхания. Очищение ротовой полости тампоном, обеспечение проходимости верхних дыхательных путей. Проведение искусственного дыхания «изо рта в рот», «изо рта в нос». Использование воздуховода. Техника закрытого массажа сердца. Особенности проведения сердечно-легочной реанимации пострадавшим с повреждениями лица, открытыми повреждениями грудной клетки, множественными повреждениями ребер.

Особенности проведения сердечно-легочной реанимации детям. Устранение механической асфиксии у детей.

*Остановка наружного кровотечения. Эвакуация пострадавшего при работе на железной дороге. Обработка ран. Десмургия. Пользование индивидуальной аптечкой.*

Виды кровотечений. Признаки артериального, венозного кровотечения. Приемы временной остановки наружного кровотечения: пальцевое прижатие артерии; наложение жгута-закрутки и резинового жгута; максимальное сгибание конечности; тампонирование раны, наложение давящей повязки. Приемы гемостаза при кровотечении из полости рта, из ушей, из носа. Первая медицинская помощь при кровохарканьи, кровавой рвоте, подозрении на внутрибрюшное кровотечение.

Общие принципы транспортной иммобилизации. Иммобилизация подручными средствами (импровизированные шины). Наложение бинтовых фиксирующих повязок. Использование транспортных шин (лестничных и лубочных), их подготовка. Правила наложения транспортной иммобилизации, типичные ошибки и осложнения. Особенности иммобилизации при повреждениях таза, позвоночника, головы, грудной клетки.

Эвакуация пострадавшего при работе на железной дороге.

Особенности транспортировки в зимних условиях. Способы транспортировки пострадавшего подручными средствами. Переноска пострадавшего в одиночку и вдвоем.

Вязка носилок, волокуш, саней. Переноска пострадавшего на носилках на подъемах и спусках.

Техника туалета ран, дезинфицирования и наложения асептических повязок при повреждениях различной локализации. Наложение окклюзионной повязки на грудную клетку с использованием перевязочного индивидуального пакета или подручных средств. Наложение асептической повязки при травме брюшной стенки с эвентрацией внутренних органов. Использование подручных средств наложения повязок.

## 1.2. Специальный курс

### 1.2.1. Устройство, назначение и принцип действия насосов.

#### Учебно-тематический план дисциплины

#### «Устройство, назначение и принцип действия насосов.»

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Водоснабжение.	1	1	-	-
2.	Классификация насосов.	3	3	-	-
3.	Технологические параметры и принцип действия насосов.	3	1	2	-
4.	Устройство и назначение различных видов насосов.	3	1	2	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>

#### Содержание дисциплины

#### «Устройство, назначение и принцип действия насосов.»

##### Тема 1. Водоснабжение.

Водооборотный цикл, пароснабжение организации. График водоснабжения обслуживаемого участка. Полная электрическая схема обслуживаемого объекта (участка).

##### Тема 2. Классификация насосов.

Виды насосов: центробежные, поршневые, шестеренчатые, вакуум насосы, струйные (эжекторы и инжекторы). Виды насосов в зависимости от типа перекачиваемой среды: нефтяные, кислотные, водяные. Виды насосов в зависимости от величины создаваемого напора на низконапорные (одноступенчатые), средненапорные (двух- или многоступенчатые) и высоконапорные. Виды приводных насосов по приводам: привод - электродвигатель, привод - двигатель внутреннего сгорания, привод - паровая турбина) и ручные.

Классификация насосов в зависимости от характера их действия на жидкость: центробежные, пропеллерные, осевые, вихревые; непосредственного действия (объемные), ротационные (винтовые, шестеренчатые, кулачковые, шиберные), поршневые и плунжерные, гидравлический таран, струйные (эжекторы, инжекторы, эрлифты).

Основные технические данные современных моделей насосов, применение микропроцессорной техники в насосных установках.

##### Тема 3. Технологические параметры и принцип действия насосов.

Понятие о технологических параметрах. Опасные параметры химических процессов: высокая температура, высокое давление, глубокий вакуум, перекачка токсичных и огневзрывоопасных жидкостей.

Технологические параметры насосов: подача, напор, высота всасывания. Допускаемая высота всасывания для центробежных насосов. Способы поддержания заданных технологических параметров: ручное управление, блокировка, автоматическое регулирование.

Принцип действия различных типов насосов. Принципиальные схемы насосных установок. Правила компоновки и схемы компоновки насосов. Параллельная и последовательная работа насосов.

#### **Тема 4. Устройство и назначение различных видов насосов.**

Назначение и применение *центробежных насосов*. Технические характеристики насосов. Классификация центробежных насосов нормального ряда: "холодные", "горячие", кислотные и щелочные; для перекачки сжиженных нефтяных газов; для перекачки воды. Классификация центробежных насосов по коэффициенту быстроходности. Виды многоступенчатых центробежных насосов: со спиральным отводом, с горизонтальным разъемом корпуса и секционные (вертикальные насосы для буровых скважин), с направляющими аппаратами. Нормальный ряд центробежных насосов. Маркировка нефтяных насосов нормального ряда. Конструкция основных деталей и механизмов центробежных насосов, рабочего колеса, корпуса, подшипников, вала, направляющего аппарата. Взаимодействие деталей центробежного насоса при его работе.

Особенности конструкции центробежных насосов для горячих нефтепродуктов, для заглубленных резервуаров. Особенности конструкции химических центробежных насосов, осевых насосов. Принцип действия центробежных насосов. Высота всасывания и полная высота подъема насоса. Производительность насоса. Теоретическая и действительная производительность центробежных насосов. Понятие о коэффициенте быстроходности.

Характеристики центробежных одно- и многоколесных насосов. Совместная работа центробежных насосов.

Уплотнение вращающегося вала центробежных насосов. Назначение уплотнительных устройств. Подвижные и неподвижные уплотнительные устройства. Особенности работы насосов с торцовыми уплотнениями валов.

Торцовые уплотнения, их принцип действия. Классификация торцовых уплотнений: с вращающимся или неподвижным упругими элементами, внутренние или внешние, с сильфоном, с кольцом или манжетой, с мембраной, двойные или одинарные, для

химически нейтральных или химически активных жидкостей. Основные преимущества торцовых уплотнений перед сальниковыми. Конструкции торцовых уплотнений. Уплотнения на низкое, среднее и высокое давления, уплотнения для нейтральных сред и химически активных жидкостей. Упругие элементы торцовых уплотнений: пружины, способы выбора пружин для гидравлически разгруженных и неразгруженных уплотнений; правила применения нескольких пружин в одном торцовом уплотнении; материал пружин для нейтральных и химически активных сред, способы защиты пружин от коррозии.

Уплотнительные кольца, манжеты, мембраны; сильфоны, их форма, материал, область применения.

Динамические уплотнения.

Назначение и основные типы стояночных уплотнений, применяемых в паре с динамическими уплотнениями.

Пары трения: материалы и область применения.

Типы сальников. Бессальниковые насосы с экранированным электродвигателем.

Система охлаждения подшипников и уплотнений.

Материалы, применяемые для изготовления деталей насосов.

Описание принципиальной насосной установки с центробежным насосом. Составление схем насосных установок с центробежным насосом.

Определение и регулирование оптимального режима, основных параметров работы и др. Гидравлические и объемные потери в центробежном насосе. Допустимые нагрузки насосов в процессе работы.

Назначение и применение *поршневых насосов*. Область применения поршневых насосов: при бурении для закачки промывочного раствора, в качестве глубинных для откачки нефти из скважин, на нефтеперерабатывающих заводах для транспортировки нефти и нефтепродуктов, для дозировки жидкостей; на химических заводах. Технические характеристики насосов.

Классификация поршневых насосов: по способу привода, типу рабочего такта двигателя; Классификация по назначению и роду перекачиваемой жидкости. Классификация по расположению оси. Классификация по конструкции поршня, числу цилиндров, создаваемому давлению, числу ходов поршня в минуту; по кратности действия. Достоинства и недостатки насосов.

Устройство поршневых насосов. Основные узлы и детали: поршень, кривошипно-шатунный механизм, клапан, сальник, подшипник.

Конструктивные особенности различных типов поршневых насосов, применяемых в различных отраслях промышленности: поршневых насосов простого, двойного действия, скальчатых, плунжерных насосов.

Принцип действия поршневых насосов. Взаимодействие сопрягаемых деталей в основных узлах поршневых насосов. Особенности движения поршня насоса.

Теоретическая и действительная производительность поршневых насосов. Коэффициент наполнения поршневых насосов. Индикаторная диаграмма поршневого насоса, индикаторная мощность, индикаторный и механический коэффициент полезного действия поршневого насоса. Принцип действия и схемы *паровых прямодействующих насосов*. Особенности движения поршня. Принцип действия *приводных поршневых насосов* и область их применения. Процессы всасывания и нагнетания у приводного насоса. Факторы, влияющие на всасывание поршневого насоса.

Назначение и область применения приводных поршневых *дозировочных* насосов. Принцип действия, схемы.

Назначение и применение *ротационных насосов*. Технические характеристики насосов.

Виды ротационных насосов: винтовые насосы, шестеренчатые самовсасывающие водокольцевые насосы. Конструктивные особенности различных типов ротационных насосов. Принцип работы ротационных насосов. Правила эксплуатации и схемы ротационных насосов. Преимущество ротационных насосов перед другими типами насосов.

Назначение и применение *вакуум-насосных установок*. Технические характеристики. Принцип работы вакуум-насосных установок. Правила эксплуатации и схемы.

Назначение и применение *иглофильтровых установок*. Устройство, принцип работы легких иглофильтровых установок, отбирающих воду и воздух самостоятельными механизмами (центробежным и вакуумным насосами). Состав комплектации установок.

*Струйные насосы-эжекторы, инжекторы*. Принципиальное устройство, область применения эжекторов. Принципиальное устройство и область применения струйного насоса. Принцип работы.

*Шестеренчатые и мембранные насосы*: принципиальное устройство и область применения.

Принцип работы.

*Насосы с приводом повышенной мощности и с высокооборотным приводом*. Насосы для высококоррозионных сред. Насосы для перекачки продукта с пониженной или повышенной температурой. Насосы, работающие под высоким давлением.

Устройство и конструкция оборудования насосных установок большой мощности, оснащенных двигателями, насосами и турбонасосами различных систем.

**Приводы насосов.** Типы приводов поршневых и центробежных насосов. Принцип работы различных типов приводов насосов, паровых машин, двигателей внутреннего сгорания, синхронных и асинхронных электродвигателей; их технические характеристики. Устройство приводов насосов. Промежуточные звенья приводов: соединительные муфты, муфты сцепления, передачи, редукторы; кулачковые и фрикционные муфты сцепления.

Процессы всасывания и нагнетания у приводного насоса.

Правила выбора привода в зависимости от типа насоса, среды, в которой он работает, рода перекачиваемой жидкости.

Привод насосов от паровых двигателей. Принцип действия паровой машины. Парораспределение в паровой машине. Конденсация пара, машины с конденсацией и без нее. Достоинства и недостатки парового привода для насосов. Принципиальная схема пароснабжения насосной установки с паровым приводом.

Привод агрегатов от паровой и газовой турбин. Принцип действия турбины. Реактивные турбины. Основные детали турбин. Форма и число лопаток рабочего колеса. Неисправности в работе турбин и меры их предупреждения.

Классификация импеллеров: радиальные и осевые. Конструкции и принцип действия импеллеров. Привод насоса от двигателя внутреннего сгорания. Классификация двигателей внутреннего сгорания, применяемых для привода насоса. Принцип работы двигателя внутреннего сгорания.

Типы электродвигателей, их техническая характеристика. Устройство электродвигателей. Принцип работы электродвигателя насоса.

Устройство и принцип работы генераторов постоянного и переменного тока, трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств, электросетей и электроприборов.

Пусковые устройства. Правила пуска электродвигателей различной мощности. Защита и заземление электродвигателя.

Принципы работы обслуживаемого электрооборудования. Режимы работы электродвигателя в системе электропривода. Общие положения регулирования скорости вращения электроприводов.

**Практическое занятие.** Принципиальная схема поршневой насосной установки.

### **1.2.2. Основное и вспомогательное оборудование насосных установок.**

**«Основное и вспомогательное оборудование насосных установок»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Трубопроводы.	4	3	1	-
2.	Трубопроводная арматура.	4	3	1	-
3.	Вспомогательное оборудование.	4	2	2	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>-</b>

**Содержание дисциплины**

**«Основное и вспомогательное оборудование насосных установок»**

**Тема 1. Трубопроводы.**

Назначение трубопроводов, их виды. Зависимость материалов трубопроводов от агрессивности, температуры жидкости и рабочего давления.

Измерение длины трубопроводов в зависимости от колебаний температуры. Типы компенсаторов (П-образные, линзовые и др.), их расположение. Способы соединения трубопроводов - разъемные (на резьбе, фланцах) и неразъемные (на сварке). Изоляция трубопроводов, ее назначение, типы.

Понятие о коррозии трубопроводов, меры борьбы с ней.

**Тема 2. Трубопроводная арматура.**

Трубопроводная арматура, ее назначение и маркировка. Правила и места установки арматуры. Устройство кранов, вентилях, задвижек, обратных и предохранительных клапанов.

Понятие об арматуре, имеющей электро-, гидро- или пневмопривод.

Монтаж трубопроводов и арматуры. Качество трубопроводов и арматуры. Испытание смонтированных трубопроводов.

**Тема 3. Вспомогательное оборудование.**

Назначение вспомогательного оборудования, его взаимодействие с основным оборудованием.

Системы смазки. Схемы охлаждения подшипников, корпусов горячих насосов, сальниковых устройств. Виды масляных насосов и фильтров. Основные требования к качеству смазочных масел. Подбор сорта масла в зависимости от быстроходности машин и нагрузки на подшипники. Масла, применяемые для смазывания насосов вредные примеси.

Водоснабжение. Градирни и бассейны для охлаждения воды, их устройство и принцип действия. Виды фильтров для очистки воды.

Общая схема электроснабжения предприятия. Электрические подстанции, их устройство и назначение. Потребители электрической энергии.

Подъемно-транспортные устройства насосных установок.

***Практические занятия:***

***Практическое занятие 1.*** Коммуникации насосных станций, способы крепления и соединения трубопроводов, установки трубопроводной арматуры.

***Практическое занятие 2.*** Схемы воздухопроводов всасывающих и нагнетательных трубопроводов и регулирующих устройств; конструкции клинкеров и фильтров.

***Практическое занятие 3.*** Характеристики и принцип работы грузоподъемных механизмов, применяемых на насосных установках.

**1.2.3. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт насосных установок.**

**Учебно-тематический план дисциплины**

**«Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт насосных установок»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Эксплуатация насосных установок.	4	2	2	-
2.	Основные сведения о ремонте и техническом обслуживании насосных установок	8	6	2	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>-</b>

**Содержание дисциплины**

**«Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт насосных установок»**

**Тема 1. Эксплуатация насосных установок.**

Общие положения по эксплуатации насосов. Изучение заводской инструкции по эксплуатации насосов и насосных установок.

Порядок подготовки центробежного насоса к пуску. Пуск центробежного насоса. Обслуживание работающего насоса; контроль за работой насоса по приборам.

Проверка подшипников и сальников во время работы центробежного насоса. Контроль за работой устройств, воспринимающих осевое давление.

Остановка центробежного насоса. Регулирование подачи центробежного насоса. Основные неполадки в работе центробежных насосов, их причины и способа устранения.

Подготовка к пуску приводного поршневого насоса с приводом от электродвигателя. Осмотр насоса, электродвигателя, редукторов; проверка положения запорной и регулирующей арматуры, наличия подсоединения и исправности контрольно-измерительных приборов. Проверка исправности системы смазки и поступления масла на подшипники. Проворачивание насоса перед пуском. Пуск поршневого насоса с приводом от электродвигателя.

Обслуживание работающего насоса. Контроль за работой подшипников и сальников насоса. Контроль и запись показаний измерительных приборов, манометров, расходомеров, термометров и др. Контроль за работой смазочных устройств и поступлением воды на сальники. Ведение сменного журнала. Остановка приводного поршневого насоса.

Подготовка к пуску и пуск прямодействующего парового насоса. Смазывание насоса в период его работы. Регулирование числа ходов насоса. Слив скопившейся жидкости из парового цилиндра насоса до пуска и во время работы. Остановка прямодействующего парового насоса.

Эксплуатация силовых приводов насосов.

## **Тема 2. Основные сведения о ремонте и техническом обслуживании насосных установок.**

Назначение ремонтов и технических осмотров.

Классификация ремонтов: технический осмотр (ревизия), планово-предупредительные ремонты (текущий, средний, капитальный); их характеристики и сроки проведения. Пути и способы увеличения межремонтного периода работы оборудования. Состав работ, производимых во время технического осмотра и планово-предупредительных ремонтов (ППР). Организация ремонтных работ.

Порядок подготовки насоса к производству ремонтных работ.

Оформление допуска на производство ремонтных работ в цехе и передача насосов администрацией цеха на ремонт в ремонтно-механический цех или цеховую мастерскую.

Способы обнаружения неисправностей и дефектов в машинах и аппаратах.

Последовательность, способы разборки насосов. Способы промывки деталей.

Разборка и клеймение деталей. Механизация трудоемких ручных работ.

Организация труда и рабочего места. Прием насосов из ремонта.

Обкатка; испытание под нагрузкой и проверка на плотность. Мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу оборудования. Соблюдение правил технической эксплуатации, своевременное устранение мелких дефектов и неисправностей.

Основные сведения об износе машинного оборудования. Соблюдение правил технической эксплуатации, своевременное устранение мелких дефектов и неисправностей.

Основные сведения об износе машинного оборудования. Соблюдение правил технической эксплуатации. Долговечность и бесперебойность работы оборудования. Естественные (нормальные) и аварийные износы. Причины аварийных износов.

Поломки от усталости металла. Механический износ, нарушение геометрических форм, размеров и качества поверхностей трущихся деталей. Тепловой износ, коррозионный износ. Определение степени износа.

Сухое и жидкостное трение, промежуточные стадии. Схема расположения вала в подшипнике в состоянии покоя и в работе.

Защита рабочих поверхностей от проникновения пыли, вредных жидкостей и газов.

Повышение твердости и износоустойчивости поверхности деталей.

Осмотр и ремонт вспомогательного оборудования.

Особенности подготовки к ремонту во взрывоопасном месте. Ремонт отдельных узлов и деталей емкостного оборудования. Особенности ремонта аппаратов с защитным покрытием. Правила сборки аппаратов и их опрессовка; порядок сдачи в эксплуатацию.

Основные неисправности в работе поршневых и центробежных насосов.

Особенности ремонта иглофильтровых установок, оснащенных вихревыми насосами, обладающими способностью к самовсасыванию и откачке воздуха и воды.

Особенности ремонта поршневых насосов, последовательность разборки поршневого насоса, промывки и определения дефектных деталей насоса.

Особенности ремонта шестерчатых насосов: замена изношенных шестерен и подшипников, регулировка зазоров между рабочими шестернями и внутренней поверхностью корпуса насоса, ремонт перепускного шарикового клапана.

Порядок сборки поршневого насоса, пробного пуска и устранения отмеченных дефектов.

Последовательность, способы разборки насосов, способы промывки деталей, разборки и клеймения деталей; методы механизации трудоемких ручных работ

### ***Правила выполнения стропальных и такелажных работ.***

Строповка труб, деталей, арматуры и узлов трубопроводов. Способы строповки. Применение инвентарных траверс, захватов и грузоподъемных приспособлений. Устройство, принцип действия. Требования безопасности при перемещении труб.

Схемы строповки деталей изделий, оборудования. Правила строповки и расстроповки труб, бетонных и железобетонных изделий, трубопроводной арматуры, оборудования.

Проверка грузоподъемности и исправности тросов и канатов.

Способы определения объема и веса грузов, транспортируемых краном.

Основные требования к складированию грузов на открытых площадках.

Правила перемещения сыпучих, жидких и длинномерных грузов и различных строительных материалов.

Проверка технического состояния и подготовка к работе инвентарных стропов, захватывающих средств и такелажной оснастки.

Подбор по схемам строповки инвентарных стропов, захватывающих средств, такелажной оснастки и определение допустимой нормы загрузки на них с учетом массы и мест закрепления груза, числа ветвей строп, угла наклона между ними, центра тяжести груза.

Взаимосвязь между машинистом крана и монтажником, работающим на строповке и расстроповке грузов. Сигнализация при подъеме и перемещении грузов.

Приёмы строповки и расстроповки технологического оборудования: насосов, арматуры и других грузов массой от 500 до 3 000 кг. Регулирование оттяжками. Вязка такелажных узлов. Крепление стальных канатов болтовыми задвижками. Подъем, перемещение и опускание оборудования на место монтажа, с выполнением установленной сигнализации.

Обязанности стропальщика перед началом работы, при обвязке грузов, при подъеме, перемещении и опускании груза.

**Практические занятия:**

**Практическое занятие 1.** Порядок сборки и разборки поршневого насоса.

**Практическое занятие 2.** Особенности ремонта поршневых и шестеренчатых насосов: типичные дефекты и методы их устранения.

#### 1.2.4. Контрольно-измерительная аппаратура и автоматизация насосных установок.

##### Учебно-тематический план дисциплины

##### «Контрольно-измерительная аппаратура и автоматизация насосных установок.»

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Контрольно-измерительная аппаратура.	4	2	2	-
2.	Автоматизация насосных установок.	10	6	4	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<b>Экзамен</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>тест</b>

##### Содержание дисциплины

##### «Контрольно-измерительная аппаратура и автоматизация насосных установок.»

### Тема 1. Контрольно-измерительная аппаратура.

Метрологические термины и понятия: погрешность измерений, погрешность показания приборов, поправка, точность измерительного прибора, чувствительность прибора, порог чувствительности, пределы измерения, цена деления шкалы прибора.

Виды контрольно-измерительного и проверочного инструмента. Показатели качества и характеристики приборов. Устройство, назначение и применение сложного контрольно-измерительного инструмента.

Назначение и применение контрольно-измерительных приборов. Классификация контрольно-измерительных приборов по назначению:

- для измерения давления и разрежения, температуры, расхода, уровня, усилий, скорости, числа оборотов, состава вещества и т.д.;
- по принципу действия (механические, гидравлические, электрические, пневматические, тепловые);
- по условиям работы (стационарные, переносные);
- по характеру показаний (показывающие, самопишущие)
- по точности показаний.

Приборы для измерения давления: принципиальное устройство и принцип действия. Пружинные и жидкостные манометры и мановакуумметры. Манометры поршневые, сильфонные и мембранные. Электроманометры. Дифференциальные манометры: двухтрубные, поплавковые, кольцевые и мембранные, их устройство. Поплавковые дифманометры с электрической и пневматической передачей показаний. Вторичные приборы. Схемы установки дифманометров - расходомеров для измерения расхода жидкостей, газов и пара.

Приборы для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара. Счетчики и расходомеры: скоростной, объемный, весовой и дроссельный. Способы измерения: скоростной, объемный, весовой и дроссельный. Счетчики количества жидкости - скоростные и объемные.

Измерение расхода жидкости и пара приборами переменного перепада. Расчетные формулы. Нормальные сужающие устройства: диафрагмы, сопла, труба Вентури; их монтаж на трубопроводе.

Измерение расхода приборами постоянного перепада (ротаметрами). Правила измерения.

Расходомеры для вязких сред.

Приборы для контроля качества и состава вещества. Назначение и классификация этих приборов. Правила эксплуатации анализаторов состава и качества веществ.

Измерители и сигнализаторы взрывоопасных концентраций газовых смесей.

Газоанализаторы ручные, электрические, оптикоакустические, фотокалориметрические. Хроматографы для анализа газов.

Приборы для определения качества характеристики нефти, нефтепродуктов и воды, удельного веса и вязкости веществ.

Измеритель и сигнализаторы взрывоопасных концентраций газовых смесей. Правила эксплуатации анализаторов состава и качества веществ.

Измерение расхода приборами постоянного перепада - ротаметрами. Расходомеры для вязких сред.

Типы приборов для измерения уровня. Рулетка и метршток. Указательные стекла. Уровнемеры поплавковые, электрические и др.; их устройство и принцип действия. Устройство дистанционных поплавковых уровнемеров. Способы сборки и разборки уровнемеров.

Методы измерения температуры. Приборы для измерения температуры. Температурная шкала. Классификация приборов в зависимости от методов измерения температуры.

Термометры расширения: дилатометрические, биметаллические и жидкостные. Термометры манометрические. Термометры сопротивления: устройство, принципы работы. Термоэлектрические пирометры. Устройство термопар, их градуировка, назначение компенсационных проводов. Компенсационный метод измерения ЭДС термопары.

Потенциометры электронные, показывающие и самопишущие на одну или несколько точек измерения.

Дистанционные термометры: устройство, принцип работы.

Приборы для измерения частоты вращения. Назначение и классификация приборов контроля скорости валов приводов насосов, их классификация. Тахометры механические и магнитоэлектрические. Устройство и правила пользования тахометрами.

Требования к КИП.

## **Тема 2. Автоматизация насосных установок.**

Основы автоматического регулирования. Основные понятия и определения. Регулируемый параметр, объект регулирования, регулятор, регулирующий орган. Свойства объекта регулирования: время разгона, запаздывания, самовыравнивание.

Процесс автоматического регулирования.

Автоматические регуляторы прямого действия: принцип работы. Пневматические регуляторы: принцип работы.

Регулирующие блоки, вторичные приборы и устройства пневматической агрегатной унифицированной системы (АУС), понятие о принципе действия.

Автоматика и телемеханика обслуживаемого оборудования. Типовые схемы

автоматического регулирования давления, температуры, расхода, уровня. Система регулирования и управления. Гидродинамические системы регулирования. Золотники и сервомоторы. Регулирующие клапаны и их привод. Принцип работы.

Устройство систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок. Автоматика безопасности насосных установок, ее действие при различных нарушениях. Датчики и исполнительные механизмы, их устройство и расположение.

Аварийная сигнализация. Датчики, световые табло и исполнительные механизмы аварийной сигнализации.

***Практические занятия:***

***Практическое занятие 1.*** Обслуживание контрольно-измерительных приборов.

***Практическое занятие 2.*** Эксплуатация центробежных насосов, проверка величины нагрева подшипников и сальников, проверка работы смазочных систем и поступления охлаждающей воды к сальникам и подшипникам, контроль вибрации вала при использовании автоматических насосных установок.

**2. Практическое обучение**

**2.1. Обучение на производстве**

**Учебно-тематический план обучения на производстве**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Вводное занятие	2	2	-	-
2.	Требования охраны труда при ведении работ. Электробезопасность	2	-	2	-
3.	Ознакомление с технической станцией и организацией рабочего места	2	-	2	-
4.	Освоение приемов производства работ	4	-	4	-
5.	Освоение и выполнение работ согласно разряду	40	-	40	-
6.	Самостоятельное выполнение работ, соответствующих разряду	40	-	40	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>90</b>	<b>2</b>	<b>88</b>	<b>-</b>
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Квалификационный экзамен</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>экзамен</b>

**Содержание практического обучения на производстве**

**Тема 1. Вводное занятие.**

Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, условиями труда машиниста насосных установок, формами организации труда, режимами работы. Ознакомление с организацией работ и условиями работы машиниста насосных установок.

**Тема 2. Требования охраны труда при ведении работ. Электробезопасность.**

Содержание программы по данной теме соответствует программе по теме 1.1.6.

Инструктажи по ОТ (проводятся по каждому виду работ) и пожарной безопасности. Обучение пользованию средствами индивидуальной защиты, соблюдению правил охраны труда, электробезопасности, производственной санитарии и противопожарной безопасности.

Требования электробезопасности на производстве. Нормативные документы по электробезопасности.

Средства индивидуальной защиты машиниста насосных установок. Практическое ознакомление со средствами пожаротушения и действиями машиниста насосных установок в нестандартных ситуациях.

Факторы риска на рабочем месте. Первая помощь при поражении электрическим током.

**Тема 3. Ознакомление с технической станцией и организацией рабочего места.**

Ознакомление с технической станцией (осмотр технической станции; знакомство со схемами энергоснабжения; с технологическими схемами).

Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте машиниста насосных установок.

Места складирования заготовок и оборудования. Механизмы, приспособления и устройства для проведения работ машинистом насосных установок.

Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении работ по обслуживанию и ремонту насосных установок. Требования к безопасной эксплуатации оборудования при проведении работ. Подготовительные работы. Подготовка рабочего места.

**Тема 4. Освоение приемов производства работ.**

Изучение техдокументации насосных установок согласно тем 1.2.1. – 1.2.4. теоретических занятий. Работа по эксплуатации и текущему обслуживанию насосных установок в составе бригады машинистов под руководством бригадира или мастера. Прием-сдача смены, ведение необходимой эксплуатационной документации.

**Тема 5. Освоение и выполнение работ согласно 3 разряду.**

Освоение видов работ по эксплуатации насосных установок.

Выполнение пуска и остановки двигателей и насосов. Устранение мелких неполадок в работе насосов и насосных агрегатов при пуске.

Выведение насосных установок на нормальный режим во время работы.

Регулировка подачи насоса в соответствии с заданным режимом. Поддержание заданного давления перекачиваемых жидкостей (газа).

Контроль бесперебойной работы насосов, двигателей и арматуры обслуживаемого участка трубопроводов. Регулировка отдельных узлов насоса и проверка их взаимодействия. Устранение текущих неисправностей в работе.

Контроль работы маслосистем: удаление конденсата из парового цилиндра насоса до пуска и в период его эксплуатации; остановка прямодействующего парового насоса.

Выполнение работ по проверке исправности насосных агрегатов, их силовых приводов, контрольно-измерительных приборов, арматуры.

Эксплуатация центробежных насосов. Проверка величины нагрева подшипников и сальников. Проверка работы смазочных систем и поступления охлаждающей воды к сальникам и подшипникам. Контроль вибрации вала.

Эксплуатация легких иглофильтровых установок, оснащенных вихревыми насосами, обладающими способностью к самовсасыванию и откачке воздуха и воды. Контроль герметичности соединений легких иглофильтровых установок и соединительных резиновых рукавов. Забуривание иглофильтров в грунт, регулировка глубины погружения иглофильтров и расстояния между ними; пуск насосного агрегата. Контроль степени разрежения воздуха и откачки воды из породы.

Ведение технического учета и отчетности о работе насосного оборудования.

Передача смены: осмотр насоса по окончании смены; заполнение сменного журнала.

Освоение видов работ по эксплуатации и обслуживанию силовых приводов и вспомогательного оборудования.

Обслуживание вспомогательного насосного оборудования, трубопроводов и трубных деталей.

Обслуживание контрольно-измерительных приборов.

Выполнение несложных электротехнических работ на подстанции. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок до 1 000 В. Регулирование нагрузки электрооборудования участка (подстанции).

Освоение видов работ по техническому обслуживанию и ремонту насосов, трубопроводов, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок.

Проверка наличия смазки и поступления ее к точкам смазывания. Сбор отработанного масла и передача его на регенерацию.

Выполнение работ по устранению утечек перекачиваемых продуктов.

Выполнение отбора проб перекачиваемой жидкости.

Набивка сальников и смена прокладок.

Упражнения в строповке и перемещении насосов, арматуры и других грузов массой от 500 до 3 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места.

Подготовка насоса к разборке для производства ремонта: отключение насоса от действующих коммуникаций с помощью запорной арматуры и установки заглушек; слив перекачиваемой жидкости из полости насоса с последующей промывкой и продувкой.

Выполнение текущего ремонта насосного оборудования и простых работ под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации в среднем и капитальном ремонтах.

Изготовление шпоночных канавок, шпонок и подгонка их, посадка шпонок на вал, исправление отверстий под шарнирные пальцы.

Опиливание и пригонка шпонок; посадка на вал шестерен, соединительных муфт, маховиков и шкивов.

Зачистка и опиление фланцевых соединений корпуса и крышки насоса.

Опиливание плоскостей при сборке приводов.

Замена шпилек сальникового устройства, пригонка болтов и шпилек.

Проворачивание вала насоса вручную, пробный пуск и устранение отмеченных дефектов после сборки.

Пробный пуск и холостая обкатка насосов после ремонта; устранение дефектов, выявленных при холостой обкатке; обкатка насоса под нагрузкой.

Проверка величины биения вала, рабочих колес, соединительных муфт под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.

Проверка фланцевых соединений на плотность под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.

Ремонт и изготовление металлоконструкций ограждающих устройств, лестниц, площадок, перил.

Ремонт насосов и запорной арматуры, зачистка фланцев, установка прокладок, набивка сальников арматуры и насосов.

Ремонт отдельных узлов и деталей: определение выработки и других неисправностей шеек валов, восстановление деталей при ремонте, замена изношенных деталей.

Ремонт подшипников скольжения: пришабривание по валу чугунных, бронзовых, баббитовых подшипников, изготовление смазочных канавок.

Ремонт поршней, цилиндров, поршневых колец, парораспределительных золотников, кривошипно-шатунного механизма.

Ремонт трубопроводной арматуры: разборка трубопроводной арматуры и определение дефектов ее деталей; промывка деталей арматуры, монтаж арматуры; замена изношенных шпилек или болтовых соединений.

Ремонт центробежных насосов: разборка соединительных муфт, вскрытие корпуса насоса, демонтаж рабочих колес, промывка деталей насоса.

Ремонт цилиндрических и конических шестерен.

Регулировка осевого разбега ротора, закрытие корпуса насоса, заливка масла, центровка валов насоса и электродвигателя, сборка соединительных муфт под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.

Смена и ремонт пальцев, шплинтовка пальцев, балансировка шкивов, посадка их на вал.

Освоение порядка проведения испытаний замкнутых трубопроводных систем на прочность.

Освоение порядка сдачи насоса в эксплуатацию. Оформление необходимой приемосдаточной документации.

Составление дефектной ведомости на ремонт и замену изношенных деталей насоса под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.

#### **Тема 6. Самостоятельное выполнение работ, соответствующих разряду.**

Выполнение работ в соответствии с квалификационной характеристикой с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности.

Освоение передовых методов работ и организации рабочего места.

Закрепление и совершенствование производственных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования.

Изучение и освоение передовых высокопроизводительных приемов, методов и способов организации труда, передовой технологии, инструментов, приспособлений и оснастки, используемых для достижения высокого качества выполняемых работ.

Слив вязких жидкостей из цистерн и барж с предварительным разогревом.

Выполнение работ по подготовке к пуску, эксплуатации и остановке насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами, с суммарной подачей от 3 000 до 10 000 куб. м/ч воды и других невязких жидкостей.

Обслуживание вакуум-насосных установок по дегазации угольных шахт с суммарной производительностью насосов от 6 000 до 18 000 куб. м/ч метановоздушной смеси.

Обслуживание насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной производительностью от 1 000 до 3 000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей.

Обслуживание насосных установок по перекачке нефти, мазута, смолы с суммарной производительностью насосов от 100 до 500 куб. м/ч.

Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью каждого насоса или агрегата от 100 до 1 000 куб. м/ч воды.

Обслуживание иглофильтровых установок с производительностью насосов от 100 до 600 куб. м/ч каждый.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

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

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

Квалификационные требования, предъявляемые к должности «Преподаватель»:

- среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю);
- дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю);
- при отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения;

Квалификационные требования, предъявляемые к должности «Мастер производственного обучения»:

- среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю);
- дополнительное или среднее профессиональное образование с присвоением квалификации «Машинист насосных установок» не ниже 4 разряда;
- опыт работы по профессии «Машинист насосных установок» не ниже 4 разряда не менее 2 лет.

### **Организация учебного процесса**

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий составляет 1 академический час (45 минут). Продолжительность учебного часа

практического обучения на производстве составляет 1 астрономический час (60 минут) в соответствии с Трудовым законодательством РФ.

Практическое обучение и практические занятия проводятся на материальной и технической базе предприятия Заказчика согласно Договору на оказание услуг по прохождению производственной практики и (или) Договору о сетевом взаимодействии и сотрудничестве.

Обучение проводится:

*При очной форме обучения:*

1. В форме лекционных занятий в оборудованном учебном классе учебного центра с использованием соответствующей учебно – материальной базы (теоретическое обучение).
2. В форме практических занятий в специально оборудованной мастерской предприятия Заказчика.

*При очно-заочной форме обучения:*

1. Путем изучения теоретического учебно – методического материала «Машинист насосных установок» в дистанционном портале «Прометей» (теоретическое обучение).
2. В форме практических занятий в специально оборудованной мастерской предприятия Заказчика.

При реализации программы применяются следующие методы обучения:

1. Словесные:
  - лекция,
  - объяснение,
  - беседа,
  - дискуссия.
2. Наглядные:
  - иллюстрация,
  - демонстрация видеофильмов.
3. Практические:
  - упражнения,
  - практические занятия.

Выбор методов обучения определяется преподавателем для каждого занятия в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности изучаемого материала, наличием и состоянием технических средств.

Информационно-методические условия реализации Программы включают:

- Программу профессиональной подготовки по профессии рабочих «Машинист насосных установок 3 разряда»;

- Учебный план;
- Календарный учебный график;
- Методические материалы и разработки;
- Расписание занятий.

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

### Материально-технические условия реализации Программы

<b>Технические средства обучения</b>		
Компьютер с соответствующим программным обеспечением	штук	1
Мультимедийный проектор	штук	1
Экран	штук	1
Магнитно-маркерная доска	штук	1
Дистанционный курс «Машинист насосных установок» (Система дистанционного обучения «Прометей»)	комплект	1
<b>Учебно-наглядные пособия</b>		
<b>Информационные материалы, электронные плакаты</b>		
Охрана труда	штук	1
Приемы пользования огнетушителем	штук	1
Углекислотные огнетушители	штук	1
Порошковые огнетушители	штук	1
Взрыво- и пожаробезопасность	штук	1
Организация обеспечения электробезопасности	штук	1
Принцип действия центробежных насосов	штук	1
Устройство центробежных насосов	штук	1
Устройство легких иглофильтровых установок, оснащенных вихревыми насосами	штук	1
Устройство насосного оборудования	штук	1
Устройство поршневых насосов по перекачке жидкостей (газа)	штук	1
Принципиальные схемы насосных установок	штук	1
Принципиальное устройство задвижек, крана, вентиля	штук	1
Последовательность подготовки к пуску центробежного насоса	штук	1
Порядок подготовки к пуску и пуска прямодействующего	штук	1

парового насоса		
Порядок подготовки к пуску поршневого насоса с приводом от электродвигателя	штук	1
Контрольно-измерительные приборы	штук	1
Классификация насосов	штук	1
Приемы пуска и остановки газовых и паровых турбин	штук	1
Схемы воздухопроводов всасывающих и нагнетательных трубопроводов и регулирующих устройств	штук	1
<b>Оборудование</b>		
Рабочее место машиниста насосных установок	штук	1
Комплект профессиональных приспособлений и инструментов	штук	1
Средства индивидуальной защиты машиниста насосных установок (комплект)	штук	4
Комплект защитной рабочей одежды машиниста насосных установок (комплект)	штук	4

**Перечень материалов по дисциплине «Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве» темы 1.1.6.**

Наименование учебных материалов	Единица измерения	Количество
<b>Учебно-наглядные пособия</b>		
Дистанционный курс «Оказание первой помощи» (Система дистанционного обучения «Прометей»)	комплект	1
Наглядные пособия: первая помощь при поражении электрическим током, сердечно-легочная реанимация, способы остановки кровотечения, транспортные положения, первая помощь при скелетной травме, ранениях и термической травме	комплект	1
<b>Оборудование</b>		
Манекен «Гоша» для оказания первой помощи	штук	1
Носилки складные переносные	штук	1

## ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Реализация программы сопровождается проведение двух видов аттестации: промежуточной и итоговой.

Промежуточная аттестация проводится для установления уровня достижения результатов освоения «Специального курса» по учебному плану. Если посредством проведения промежуточной аттестации формируются неудовлетворительные результаты по определенным курсам, предметам, модулям или же дисциплинам, то такие результаты признаются академической задолженностью.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена с использованием тестовых заданий.

Итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план.

Итоговая аттестация проводится в виде квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя проверку теоретических знаний и практическую квалификационную работу.

Проверка теоретических знаний осуществляется в учебном классе на территории Учебного центра АНО ДПО «Учебный центр Перспектива» или дистанционно с применением электронных технологий посредством тестирования. Практическую квалификационную работу обучающиеся выполняют на предприятии Заказчика.

К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители предприятия Заказчика и (или) других предприятий.

### Критерии оценки теста для промежуточного экзамена

За каждое правильно решенное тестовое задание присваивается по 1 баллу. Общая сумма баллов, которая может быть получена за тест, соответствует количеству тестовых заданий.

Оцениваемый показатель	Оценка		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Процент набранных баллов из 100% возможных	55 % и более	70 % и более	85 % и более
Количество тестовых заданий: 46	От 25 до 32	От 33 до 39	От 40 и более

## Критерии оценки квалификационного экзамена

### Критерии оценки теоретических знаний

**Оценкой «отлично»** оценивается ответ, если обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно выберет тактику действий, и ответит на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями, по существу правильно ответил на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допустил небольшие погрешности в ответе или действии.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся недостаточно уверенно, с существенными ошибками выполнил, как теоретическую часть, так и практическую, продемонстрировав слабо освоенные умения. Только с помощью наводящих вопросов преподавателя, не уверенно отвечал на дополнительно заданные вопросы.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно, или вообще не освоил вопрос, не смог в полной мере продемонстрировать умения и практические навыки, допустив серьезные ошибки. Допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы. При оценке «неудовлетворительно» обучающемуся предоставляется возможность пересдать экзамен один раз.

### Критерии оценки практической квалификационной работы

№	Критерий оценивания	Описание условий выполнения и оценки	Максимальная оценка
1.	Этап 1. Подготовка к выполнению работы. Организация рабочего места. Этап 2. Процесс профессионального действия. Этап 3. Оценка качества выполнения работы.	1. Подготовка к основной деятельности произведена в полном объеме: соблюдены требования к охране труда, электробезопасности, устранены возможные вредные факторы, при необходимости подготовлены к использованию средства индивидуальной защиты. Рабочее место организовано правильно, согласно Инструкции. 2. Процесс профессиональной деятельности осуществлен в полном объеме, безошибочно. 3. Обучающийся самостоятельно, без напоминания, безошибочно произвел оценку качества выполненной работы.	5 баллов
2.	Этап 1. Подготовка к выполнению работы.	1. Подготовка к основной деятельности произведена в	4 балла

	<p>Организация рабочего места. Этап 2. Процесс профессионального действия. Этап 3. Оценка качества выполнения работы.</p>	<p>достаточном для безопасной работы объеме: соблюдены основные требования к охране труда, электробезопасности, устранены основные вредные факторы, при необходимости подготовлены к использованию средства индивидуальной защиты. Рабочее место организовано правильно, согласно Инструкции. 2. Процесс профессиональной деятельности осуществлен в полном объеме, с незначительными ошибками. 3. Обучающийся самостоятельно, без напоминания, произвел оценку качества выполненной работы. При имеющихся дефектах определил причины их появления, рассказал о способах их предупреждения и устранения.</p>	
3.	<p>Этап 1. Подготовка к выполнению работы. Организация рабочего места. Этап 2. Процесс профессионального действия. Этап 3. Оценка качества выполнения работы.</p>	<p>1. Подготовка к основной деятельности произведена в не в полном объеме: соблюдены отдельные требования к охране труда, электробезопасности, устранены возможные вредные факторы, при необходимости подготовлены к использованию средства индивидуальной защиты. Рабочее место организовано с ошибками и некоторыми нарушениями Инструкции. 2. Процесс профессиональной деятельности осуществлен удовлетворительно, с ошибками. 3. Обучающийся с ошибками произвел оценку качества выполненной работы. При имеющихся дефектах определил ошибочно или некоторые причины их появления, рассказал об 1-2 способах их предупреждения и устранения.</p>	3 балла
4.	<p>Этап 1. Подготовка к выполнению работы. Организация рабочего места. Этап 2. Процесс профессионального действия. Этап 3. Оценка качества выполнения работы.</p>	<p>1. Подготовка к основной деятельности произведена частично: не соблюдены требования к охране труда, электробезопасности, не устранены возможные вредные факторы, при необходимости не подготовлены к использованию средства индивидуальной защиты. Рабочее место организовано</p>	2 балла

		<p>неправильно или с грубыми нарушениями согласно Инструкции.</p> <p>2. Процесс профессиональной деятельности осуществлен со значительными ошибками (или) и не в полном объеме.</p> <p>3. Обучающийся по напоминанию, с ошибками произвел оценку качества выполненной работы либо не смог этого сделать. При имеющихся дефектах не определил причины их появления, не рассказал о способах их предупреждения и устранения либо сделал это неправильно.</p>	
	<p>Оценка «отлично»</p> <p>Оценка «хорошо»</p> <p>Оценка «удовлетворительно»</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»</p>	<p>5 баллов</p> <p>4 балла</p> <p>3 балла</p> <p>2 балла</p>	

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Нормативно-правовые источники:

1. **Нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы О промышленной безопасности опасных производственных объектов:** Федер. закон РФ от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ: (с изм. от 2.06.2016 г.).
2. **Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний:** Федер. закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ.
3. **Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет:** постановление Правительства РФ от 25.02.2000 г. № 163: (в ред. от 20.06.2011 г.).
4. **Постановление** от 16.09.2020 № 1479 "Правила противопожарного режима в Российской Федерации".
5. **Об образовании** в Российской Федерации: Федер. закон РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ: (с изм. от 3.07.2016 г.)
6. **Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение:** утв. приказом Минобрнауки РФ от 2.07.2013 г. № 513: (в ред. от 27.06.2014 г.).
7. **Машинист насосных установок:** профессиональный стандарт: утв. Приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 6.07.2015 г. № 429н.
8. **Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения:** утв. приказом Минобрнауки РФ от 26.08.2020 № 292.
9. **ГОСТ 12.0.004-2015.** Межгосударственный стандарт. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения: утв. и введен в действие приказом Росстандарта от 09.06.2016.
10. **Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением:** утв. приказом Минтруда и соцзащиты РФ № 997н от 9.12.2014 г.
11. **ТР ТС 010/2011.** О безопасности машин и оборудования: технический регламент ТС: утв. решением Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 г. N 823 (в ред. от 19.05.2015 г.).
12. **ТР ТС 019/2011.** О безопасности средств индивидуальной защиты: технический регламент ТС: утв. решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 878: (ред. от 13.11.2012 г.)
13. **Об утверждении** технического регламента о безопасности сетей газораспределения и

газопотребления: постановление Правительства РФ от 29.10.2010 г. № 870: (в ред. от 23.06.2011 г.)

14. **Правила** устройства электроустановок (**ПУЭ**): 7-е издание: утв. приказами Минэнерго РФ от 6.10.1999 г., № 204 от 8.07.2002 г., № 150 от 9.04.2003 г., № 187 от 20.05.2003 г., № 242 от 20.06.2003 г.

15. **Правила** технической эксплуатации электроустановок потребителей (**ПТЭЭП**): утв. приказом Минэнерго России от 13.01.2003 г. № 6.

16. **Правила** по охране труда при эксплуатации электроустановок: утв. приказом Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н.

17. **Правила** безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения: Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности: утв. приказом Ростехнадзора от 26.11.2020 г. № 461.

18. **Правила** промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением: Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности: утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020. № 536

19. **ТОИ Р-112-18-95**. Типовая инструкция по охране труда для машинистов насосных установок предприятий нефтепродуктообеспечения: введена в действие приказом Минтопэнерго РФ от 4.07.1995 г. № 144.

20. **РД 34.03.254-93**. Типовая инструкция по охране труда для машиниста насосных установок электростанции: утв. Минтопэнерго РФ 26.01.93 г.

21. **ТИ Р М-073-2002**. Типовая инструкция по охране труда при работе с ручным электроинструментом: утв. Минэнерго РФ и Минтрудом РФ 25 июля, 2 августа 2002 г.).

22. **Перечень** состояний, при которых оказывается первая помощь: утв. приказом Минздравсоцразвития РФ от 4.05.2012 г. № 477н: (с изм. от 7.11.2012 г.).

23. **О первой помощи**: письмо Минздравсоцразвития РФ от 29.02.2012 г. № 148/10/2-1759.

#### Литературные источники:

1. Агабеков В.Е. Нефть и газ: технологии и продукты переработки /В.Е. Агабеков, В.К. Косяков. - Ростов-н /Л.: Феникс, 2014. – 574 с.: ил. – (Профессиональное мастерство).

2. Богоявленский И.Ф. Оказание первой помощи на месте происшествия и в очагах чрезвычайных ситуаций: справочник / И.Ф. Богоявленский. - СПб.: ОАО "Медиус", 2014. - 308 с.: ил.

3. Бутырин П.А. Электротехника: учебник / под ред. П.А. Бутырина. - 9-е изд., стер. - М.: Академия, 2012. - 240 с.

4. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля:

- учебник для начал. проф. образования / О.С. Габриелян. - 6-е изд. - М.: Академия, 2013. - 256 с.
5. Гидравлика и гидропневмопривод: учебник для вузов /по ред. С.П. Стесина. -5е изд., перераб. - М.: Академия, 2014. - 350 с.: ил.
  6. Едунов В.В. Механика: учеб. пособие для студентов вузов / В.В. Едунов, А.В. Едунов. - М.: Академия, 2010. - 347 с.: ил.
  7. Зайцев С.А. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник/ С.А. Зайцев. - 6-е изд. - М.: Академия, 2012. - 464 с.
  8. Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод: учебник для сред. проф. образования / Ю.М. Исаев. - 2-е изд. - М.: Академия, 2012. - 176 с.
  9. Коршак А.А. Нефтебазы и автозаправочные станции: учеб. пособие для вузов / А.А. Коршак. - Ростов-н /Л.: Феникс, 2015. – 495 с.: ил. – (Высшее образование).
  10. Покотило С.А. Электротехника и электроника: учеб. пособие для СПО /С.А. Покотило, В.И. Панкратов. - Ростов-н /Л.: Феникс, 2017. – 284 с.: ил. – (Высшее образование).
  11. Покровский Б.С. Механосборочные работы. Базовый уровень: учеб. пособие для НПО / Б.С. Покровский. - 2-е изд., стер. - 80с.: ил.
  12. Покровский Б.С. Общий курс слесарного дела: учеб. пособие для НПО / Б.С. Покровский, Н.А. Евстигнеев. - 11-е изд., стер. - М.: Академия, 2017. - 80 с.
  13. Покровский Б.С. Справочник ремонтника: справ. Для НПО / Б.С. Покровский. - М.: Академия, 2009. - 141 с.: ил.
  14. Попова Т.В. Охрана труда: учеб. пособие для СПО / Т.В. Попова. - Ростов-н /Л.: Феникс, 2018. - 319 с. – (Среднее профессиональное образование).
  15. Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей: учеб. пособие для НПО /Г.В. Куприянова. - 8-е изд., стер. - М.: Академия, 2017. - 80 с.: ил.

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Фонд оценочных средств по Программе состоит из двух частей.

1. Оценочные средства промежуточной аттестации, представленные тестовыми заданиями.
2. Оценочные средства для квалификационного экзамена: в виде экзаменационных билетов для проверки теоретических знаний и набора заданий для практической квалификационной работы.

### Тестовые задания для промежуточной аттестации по курсу «Специальный курс» профессии «Машинист насосных установок» 3 разряда

*Инструкция: Каждый последующий вопрос имеет один или несколько правильных вариантов ответов. Выберите верный.*

+ *правильный ответ*

- *неправильный ответ*

#### 1. Какое давление называется избыточным?

- давление, выше давления насыщенных паров;
- давление, выше рабочего давления;
- давление, выше предельно допустимого давления;
- + давление, выше атмосферного.

#### 2. Выберите правильное соотношение единиц измерения давления:

- 1 атм = 0,1 кгс/см<sup>2</sup> = 0, 1 МПа = 760 мм рт ст = 10 м вод ст = 100 Кпа;
- 1 атм = 1 кгс/см<sup>2</sup> = 0, 01 МПа = 760 мм рт ст = 100 м вод ст = 10 Кпа;
- + 1 атм = 1 кгс/см<sup>2</sup> = 0, 1 МПа = 760 мм рт ст = 10 м вод ст = 100 Кпа;
- 1 атм = 1 кгс/см<sup>2</sup> = 1 МПа = 760 мм рт ст = 10 м вод ст = 100 Кпа;

#### 3. Что такое напор центробежного насоса?

- это сила, действующая на единицу поверхности рабочего колеса центробежного насоса;
- + это высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен поднять жидкость, если бы он работал на вертикальную трубу;
- это перепад давлений на входе и выходе центробежного насоса;
- это вес столба жидкости насоса.

#### 4. Какие трубопроводы являются напорными?

- у которых давление до 6 кгс/кв. см;
- + у которых давление от 6 до 16 кгс/кв. см;

- + у которых давление от 16 до 64 кгс/кв. см;
- + у которых давление от 64 и выше кгс/кв. см.

**5. Какие трубопроводы относятся к трубопроводам среднего давления?**

- у которых давление до 6 кгс/кв. см;
- у которых давление от 6 до 16 кгс/кв. см;
- + у которых давление от 16 до 64 кгс/кв. см;
- у которых давление от 64 и выше кгс/кв. см.

**6. Назовите неправильную причину отсутствия и снижения подачи и напора центробежных насосов:**

- Недостаточное заполнение насоса жидкостью;
- Засорение рабочих колес;
- + Нарушение центровки вала насоса с валом электродвигателя;
- Уменьшение числа оборотов электродвигателя.

**7. Что необходимо сделать при снижении подачи и напора центробежного насоса при увеличении сопротивления в напорной линии?**

- повторить заливку насоса;
- + проверить задвижку;
- остановить насос на ППР;
- проверить электродвигатель.

**8. Какой режим движения жидкости называется турбулентным?**

- + Слои вдоль стенок двигаются параллельно, а в остальной части они перемешаны между собой;
- Слои жидкости двигаются параллельно друг другу и стенкам трубопровода;
- При увеличении скорости потока параллельность слоев нарушается;
- Это такой режим, при котором происходит потеря напора.

**9. Что происходит в местном сопротивлении трубопровода?**

- + потеря напора;
- поворот среды;
- гидравлический удар;
- эффект Бурдона.

**10. Что такое эффект Бурдона?**

- это механический удар струи, возникающий из-за резкого перекрытия трубопровода;
- это сужение потока при полузакрытой задвижке, в обратном клапане;
- + под действием давления согнутые трубопроводы стремятся выпрямиться, что может привести к порыву трубопровода;

- это турбулентный режим движения жидкости.

**11. Как классифицируется запорная арматура по назначению, устанавливаемая на трубопроводах?**

- Запорная арматура - краны, вентили, задвижки - для предотвращения движения жидкости в обратном направлении;
- + Предохранительная арматура - предохранительные клапаны для сброса избытка давления;
- Запорная невозвратная арматура - регулирующие клапана - для перекрытия трубопроводов;
- + Регулирующая арматура: регуляторы давления, уровня, расхода и температуры для регулирования потоков среды.

**12. Назовите причину повышенной вибрации насосного агрегата:**

- + Нарушена балансировка ротора;
- Засорена сетка на приеме;
- Просачивание воздуха через трубопровод и сальники;
- Увеличено сопротивление в напорной линии (закрыты задвижки на выкиде).

**13. Назовите причину повышенной вибрации насосного агрегата:**

- + Вибрация трубопроводов;
- + Расцентровка агрегата;
- + Увеличены зазоры в подшипниках насоса;
- + Изношен подшипник;
- Насос не заполнен жидкостью.

**14. Что называется подачей или производительностью насоса?**

- + Количество жидкости, перекачиваемой в единицу времени;
- Максимальная высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен поднять жидкость, работая на вертикальную трубу;
- Отношение полезной мощности к потребляемой мощности;
- Мощность, потребляемая электродвигателем.

**15. В каких единицах измеряется подача центробежного насоса?**

- м. вод. ст.;
- + куб. м / час;
- киловатт;
- процентах.

**16. При каких давлениях и проходных сечениях применяются вентили?**

- + давление до 160 кгс/кв. см и диаметр условного прохода до 150 мм;
- давление до 40 кгс/кв. см и диаметр условного прохода до 50 мм;
- давление до 16 кгс/кв. см и диаметр условного прохода до 100 мм;
- давление и диаметр условного прохода не имеют значения.

**17. Как классифицируются насосы по типу перекачиваемой жидкости?**

- + нефтяные;
- газовые;
- + водяные;
- мультифазные.

**18. Объемные насосы делятся**

- по конструкции рабочего органа;
- + по ведущему рабочему органу;
- + по виду рабочих органов;
- + по характеру движения рабочих органов.

**19. Как делятся насосы по типу исполнения?**

- + консольные;
- + секционные;
- динамические;
- лопастные.

**20. Как подразделяются динамические (лопастные) насосы?**

- + по виду рабочих органов - центробежные, осевые, вихревые;
- + по прохождению жидкости за рабочим колесом – со спиральным, кольцевым отводами, с направляющим аппаратом;
- + по конструкции рабочего органа – с закрытым и открытым рабочим колесом;
- по характеру движения рабочих органов – поступательно-поворотные и вальные;

**21. Что не указывается в маркировке задвижки?**

- + направление среды;
- условное давление;
- клеймо завода – изготовителя;
- диаметр условного прохода.

**22. Какие указатели должны быть на запорной арматуре?**

- дата следующей поверки;
- дата следующих поверки наружного, внутреннего осмотров и гидравлического испытания;
- + направления вращения при открытии и закрытии;
- давление срабатывания.

**23. Какие требования к сальниковым уплотнениям запорной арматуры?**

- Чтобы были из пеньковой набивки;
- + Чтобы не было течи;
- Чтобы чуть пропускали для смазки шпинделя;
- Чтобы были дешевыми.

**24. Чем необходимо пользоваться при открытии тугих задвижек?**

- монтировкой или трубой;
- + ключом – усилителем;
- руками;
- щипцами.

**25. Из скольких частей состоит поршневой насос?**

- одной;
- + двух;
- трех;
- четырех.

**26. Что называется коэффициентом полезного действия насосного агрегата?**

- Количество жидкости, перекачиваемой в единицу времени;
- Максимальная высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен поднять жидкость, работая на вертикальную трубу;
- + Отношение полезной мощности насоса к потребляемой мощности электродвигателем;
- Мощность, потребляемая электродвигателем.

**27. Что называется КПД электродвигателя?**

- + это есть отношение полной мощности, подводимой к двигателю к мощности на валу электродвигателя;
- Отношение полезной мощности к потребляемой мощности электродвигателем;
- Количество жидкости, перекачиваемой в единицу времени.

**28. Какие виды обратных клапанов Вы знаете?**

- + шарнирные;
- + тарельчатые;
- пружинные;
- игольчатые.

**29. Каких регулирующих клапанов не бывает?**

- электроприводных;
- пневматических;
- пружинных;
- + электростатических.

**30. Какова периодичность проверок исправности предохранительной, регулирующей и запорной арматуры? (п.3.5.4.24)**

- Ежедневно с регистрацией в специальном журнале;
- Ежедневно с оформлением акта;
- + По графику с занесением результатов в вахтовый журнал;

- Ежедневно для отчета руководству.

### **31. Центробежный насос предназначен**

- для сброса избытка давления;
- + для увеличения напора жидкости;
- для направления движения жидкости;
- для увеличения давления газа.

### **32. Назовите детали центробежного насоса.**

- + Крышка с приемным патрубком;
- + Крышка с выкидным патрубком;
- + Секции, количество которых равно количеству рабочих колес;
- + За каждым рабочим колесом имеется направляющий аппарат;
- Червячная пара с зубчатым колесом.

### **33. Что называется секцией насоса ЦНС?**

- + Одно рабочее колесо и один направляющий аппарат;
- Гидравлическая пята;
- Крышка с приемным патрубком;
- Кронштейны.

### **34. Укажите принцип действия центробежного насоса.**

- + Жидкость по приемному патрубку подается к центру рабочего колеса, который вращается с большой скоростью;
- + Жидкость вращается и в системе с колесом приобретает центробежное ускорение, под действием центробежной силы, которой отбрасывает жидкость к периферии.

### **35. Где указаны набор графических характеристик, которые позволяют выбирать и менять режим работы насоса применительно своими условиями?**

- + в паспорте насоса;
- в сменном журнале;
- в инструкции для персонала на рабочем месте;
- в правилах безопасности.

### **36. Что такое графические характеристики насосного агрегата?**

- + Это полученные экспериментальным путем линии зависимости напора от подачи;
- + Это полученные экспериментальным путем линии зависимости мощности от подачи;
- + Это полученные экспериментальным путем линии зависимости КПД от подачи;
- Это полученные экспериментальным путем линии зависимости подачи от напора.

### **37. Назначение предохранительных устройств:**

- для открывания и закрывания трубопроводов;
- + от повышения давления выше допустимого значения;

- от пропуска потока в обратном направлении;
- для регулирования сбрасываемых потоков.

### **38. Принцип работы предохранительного клапана основан**

- на открывании предохранительного клапана при повороте штурвала;
- + на открывании клапана при превышении давления выше допустимого, на которое тарируется клапан;
- на пропуске среды в прямом направлении и запираении в обратном;
- на изменении проходного сечения клапана при превышении давления.

### **39. Укажите действия машиниста при подготовке насосного агрегата к пуску:**

- + Проводим проверку на целостность всего агрегата, комплектность крепежа и его затяжку, чтобы не было течи, наличие защитных кожухов на фланцевых соединениях и защитного ограждения на муфтовом соединении;
- + Проверить, чтобы не было посторонних предметов на агрегате, электродвигателе и трубопроводе;
- + Проверить КИП: наличие всех термодатчиков в подшипниках, чтобы не было обрывов соединительных кабелей, исправность манометров (наличие пломбы);
- Нажимаем кнопку Пуск и следим за набором давления на выкиде, когда давление достигнет рабочего, плавно открываем выкидную задвижку.

### **40. Укажите действия машиниста при пуске насосного агрегата:**

- Открываем приемную задвижку, воздушный кран на насосе и заполняем насос жидкостью до появления жидкости в воздушном кране;
- Убедиться, что выкидная задвижка закрыта;
- Проверяем сальники при заполненном насосе, они не должны протекать;
- + Нажимаем кнопку Пуск и следим за набором давления на выкиде;
- + Когда давление достигнет рабочего, плавно открываем выкидную задвижку, чтобы не перегрузить электродвигатель;
- + Регулируя степень открытия задвижки, получить нужную подачу или напор.

### **41. Какие клапаны должны быть установлены на нагнетательной линии центробежного насоса? (п.3.5.1.11)**

- + Обратный клапан;
- Предохранительный клапан;
- Запорный клапан;
- Шаровой клапан;
- Двухходовой клапан.

### **42. Выберите правильную техническую характеристику насосного агрегата ЦНС 180-128:**

- + 180 мз/час – подача;
- + 128 м вод. ст. – напор;
- 180 м вод. ст. – напор;
- 128 мз/час – подача.

**43. Марка насоса ЦНС180-128 означает – центробежный насос секционный с напором**

- 180 мм ртутного столба;
- 180 м водного столба;
- 120 мм ртутного столба;
- + 128 м водного столба.

**44. Укажите классификацию по числу оборотов рабочего колеса центробежных насосов.**

- + 3000 об/мин;
- + 600 об/мин;
- + 400 об/мин;
- + 100 об/мин.

**45. Укажите классификацию центробежных насосов по опоре вала:**

- одноколёсные (одноступенчатые);
- многоколёсные (многоступенчатые);
- + секционные;
- + консольные.

**46. Укажите марки консольных насосов:**

- ЦНС – центробежный насос секционный;
- + К - вал насоса имеет специальную опору насоса;
- + КМ - вал насоса является продолжением электродвигателя;
- + ВК – горизонтальный одноступенчатый вихревой насос.

**Экзаменационные билеты для проверки знаний обучающихся по профессии  
«Машинист насосных установок» 3 разряда**

Экзаменационные билеты являются примерными, их содержание при необходимости может корректироваться преподавателями Учебного центра, рассматриваться на заседании педагогического совета и утверждаться директором.

**БИЛЕТ № 1**

1. Устройство и принцип действия вакуумного насоса ВВН 1-3. Общие сведения об оборудовании насосных станций.

2. Требования, предъявляемые к насосам.
3. Нормальная остановка насосного агрегата.
4. Центробежные насосы, их устройство, принцип действия.
5. Основные требования охраны труда машиниста насосных установок во время работы.

#### **БИЛЕТ № 2**

1. Назначение и классификация насосных станций.
2. Основные детали и узлы центробежного насоса ЦНС 300-600 и его характеристики.
3. Режим и распределение рабочего дня машиниста насосной станции.
4. Зоны санитарной охраны водопроводов.
5. Контроль за обеспечением безопасного производства и состоянием условий труда.

#### **БИЛЕТ № 3**

1. Устройство насоса ЦНСГ 850-240 и его характеристики.
2. Рациональное размещение оборудования насосных станций.
3. Классификация центробежных насосов, коэффициент быстроходности. Понятие о кавитации.
4. Центробежные насосы двухстороннего входа, их устройство, конструкция.
5. Производственный травматизм профзаболевания. Причины травматизма.

#### **БИЛЕТ № 4**

1. Обслуживание и учет работы насосных станций.
2. Мощность и КПД насосов. Характеристика ЦНС-1850-240.
3. Первая помощь при ударе электрическим током.
4. Капитальный ремонт насосного оборудования: периодичность, исполнитель, документация.
5. Требования ТБ при обслуживании насосов и электродвигателей насосных станций.

#### **БИЛЕТ № 5**

1. Ремонт оборудования и его организация.
2. Меры защиты от действия электрического тока.
3. Эксплуатация центробежных насосов, регулирование, пуск и остановка.

4. Вибрация насосных агрегатов.
5. Приемы искусственного дыхания.

#### **БИЛЕТ № 6**

1. Схемы коммуникаций подводки к насосной станции водоводов, обвязки агрегатов в насосном отделении.
2. Типы насосов, применяемые для насосных станций. Техническая характеристика насоса Д 2000-21.
3. Основные части электродвигателей.
4. Насосные станции первого подъема, требования к их сооружениям и их назначение.
5. Основные приемы строповки грузов, включая насосы, от 500 до 3000 кг.

#### **БИЛЕТ № 7**

1. Меры защиты от поражения электрическим током.
2. Характеристика трубопроводов. Запорная арматура.
3. Подшипники, применяемые на насосных агрегатах, их смазка.
4. Комплексные мероприятия, обязательные при проведении технического обслуживания насосных агрегатов.
5. Правила оказания первой помощи при отравлении газом.

#### **БИЛЕТ № 8**

1. Устройство и принцип действия дренажных насосов первого подъема.
2. Правила пуска, остановка и эксплуатация насосов и электродвигателей.
3. Применяемые электродвигатели. Принцип возбуждения электродвигателей первого подъема.
4. Основные слесарные операции, их организация при ремонте оборудования.
5. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

#### **БИЛЕТ № 9**

1. Устройство насоса ЦНСГ 850-240 и его характеристика.
2. Организация рабочего места машиниста насосных станций.
3. Понятие об электрическом токе. Сила и напряжение электрического тока, единицы их измерения.
4. Устройство коммутационной аппаратуры для электродвигателя 0,4 кВ.
5. Приемы искусственного дыхания.

**БИЛЕТ № 10**

1. Назначение основных слесарных инструментов и правила ТБ при работе с ними.
2. Схемы коммуникаций подводки к насосной станции водоводов, обвязки агрегатов в насосном отделении.
3. ТБ при обслуживании электродвигателей и электроаппаратуры.
4. Подшипники, применяемые на насосных агрегатах, их смазка.
5. Правила оказания первой помощи при ушибах, переломах, вывихах.

**БИЛЕТ № 11**

1. Понятие об электрическом токе. Сила и напряжение электрического тока, единицы их измерения.
2. Общие сведения о строении материалов, понятие о механических свойствах.
3. Типы насосов, применяемые для насосных станций. Техническая характеристика насоса Д 2000-21.
4. Метрологические понятия, определения и терминология.
5. Правила оказания первой помощи при ожогах, обморожении.

**БИЛЕТ № 12**

1. Основные сведения об устройстве и принципе действия электродвигателей, трансформаторов.
2. Техническое обслуживание насосных установок.
3. Классификация приборов расхода и контроля.
4. Меры защиты от действия электрического тока.
5. Действия машиниста насосных установок при авариях.

**БИЛЕТ № 13**

1. Принципиальные схемы насосных станций. Требования, предъявляемые к их сооружениям и оборудованию.
2. Пульсации давления в насосах и трубопроводах, их причины.
3. Комплексные мероприятия, обязательные при проведении технического обслуживания насосных агрегатов.
4. Первая помощь пострадавшим при кровотечениях.
5. Автоматизация насосных установок.

**БИЛЕТ № 14**

1. Насосные станции первого подъема, требования к их сооружениям и их назначение.
2. Кавитационное явление в насосах, осевые и радиальные силы, действующие на рабочее колесо насоса.
3. Комплекс работ при проведении технического обслуживания насосных агрегатов.
4. Рациональное размещение оборудования насосных станций.
5. Первая помощь при отравлениях.

**БИЛЕТ № 15**

1. Насосные станции второго подъема, их компоновка, назначение.
2. Вибрация насосных агрегатов.
3. Основные детали и узлы центробежного насоса ЦНС 300-600 и его характеристики
4. Текущий ремонт насосного оборудования, кем и когда осуществляется
5. Первичные средства тушения пожара.

**Задания для практической квалификационной работы по профессии  
«Машинист насосных установок» 3 разряда**

Время выполнения: 4 часа

**Задание 1**

Выполнение работ по проверке исправности насосных агрегатов, их силовых приводов, контрольно-измерительных приборов, арматуры. Выведение насосных установок на нормальный режим во время работы; остановка насосных установок.

**Задание 2**

Контроль работы маслосистем: удаление конденсата из парового цилиндра насоса до пуска и в период его эксплуатации; остановка прямодействующего парового насоса.

**Задание 3**

Обслуживание вакуум-насосных установок по дегазации угольных шахт с суммарной производительностью насосов от 6 000 до 18 000 куб. м/ч метановоздушной смеси.

**Задание 4**

Обслуживание насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной производительностью от 1 000 до 3 000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей.

**Задание 5**

Обслуживание насосных установок по перекачке нефти, мазута, смолы с суммарной производительностью насосов от 100 до 500 куб. м/ч.

**Задание 6**

Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью каждого насоса или агрегата от 100 до 1 000 куб. м/ч воды.

**Задание 7**

Обслуживание иглофильтровых установок с производительностью насосов от 100 до 600 куб. м/ч каждый.

**Задание 8**

Разбор основных неисправностей в работе насосов различных типов и методы их устранения.

**Задание 9**

Поддержание заданного давления перекачиваемых жидкостей (газа), контроль бесперебойной работы насосов, двигателей и арматуры обслуживаемого участка трубопроводов.

**Задание 10**

Регулировка отдельных узлов насоса и проверка их взаимодействия; диагностика и устранение текущих неисправностей в работе.

**Задание 11**

Эксплуатация легких иглофильтровых установок, оснащенных вихревыми насосами, обладающими способностью к самовсасыванию и откачке воздуха и воды: контроль герметичности соединений легких иглофильтровых установок и соединительных

резиновых рукавов; забуривание иглофильтров в грунт, регулировка глубины погружения иглофильтров и расстояния между ними; пуск насосного агрегата; контроль степени разрежения воздуха и откачки воды из породы.

### **Задание 12**

Эксплуатация центробежных насосов, проверка величины нагрева подшипников и сальников, проверка работы смазочных систем и поступления охлаждающей воды к сальникам и подшипникам, контроль вибрации вала.