



УТВЕРЖДАЮ
Директор
МП «Ханты-Мансийскгаз»

_____ **А.В. Лоцманов**

« _____ » _____ **2021г.**

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Программа повышения квалификации
рабочих по профессии
МАШИНИСТ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК**

Квалификация – 3, 4 уровни квалификации
(3-ий - 6-ой разряды)
Код профессии – 13910

г. Ханты-Мансийск

Основная программа профессионального обучения – программа повышения квалификации "Машинист насосных установок" на 3-й, 4-й уровень квалификации, разработана на основе профессионального стандарта «Машинист насосных установок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2015 года № 429н и установленных квалификационных требований Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск Раздел: «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», утвержденный постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 года 31/3-30 (в редакции 17.04.2009 199).

Нормативный срок освоения программы — 2 месяца, всего 336 ауд. часов.

Правообладатель программы: МП "Ханты-Мансийскгаз"

Составитель:

Преподаватель УМЦ Р.Н. Андрийчук

СОДЕРЖАНИЕ

I.	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ.....	4
II.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	6
III.	КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	7
IV.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «МАШИНИСТ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК» НА 3-Й УРОВЕНЬ КВАЛИФИКАЦИИ	10
V.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ...	11
VI.	УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	22
VII.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	24
VIII	РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ	25
	<u>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</u>	25
1.	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
2.	СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ.....	32
3.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.....	47
IX.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «МАШИНИСТ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК» НА 3-Й УРОВЕНЬ КВАЛИФИКАЦИИ	53
X.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ...	54
XI.	УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	69
XII.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	70
XIII	РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ	71
	<u>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</u>	71
1.	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	71
2.	СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ.....	78
3.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.....	93
XIV.	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	97
XV	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	101
XVI	ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ И НОРМАТИВНО- ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ	103

I. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Область применения программы

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист насосных установок» на 3, 4 уровни квалификации.

Программа повышения квалификации рабочих разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона РФ № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят 29.12.2012 г.);

- Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (утв. приказом Минобрнауки РФ от 2.07.2013 г. № 513);

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения (утв. приказом Минобрнауки РФ от 26.08.2020 № 438);

- Профессионального стандарта «Машинист насосных установок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2015 года № 429н;

- Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск № 1 «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства».

Цель освоения программ повышения квалификации рабочих - совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии.

Результатом освоения программы повышения квалификации рабочих является получение более высокого уровня квалификации по имеющейся профессии:

- 3 уровня квалификации (3-4 разрядов согласно ЕТКС),

- 4 уровня квалификации (5-6 разрядов согласно ЕТКС).

Продолжительность обучения повышению квалификации по данной профессии составляет 2 месяца, всего 336 часов, в том числе:

Теоретический курс обучения в объеме - 112 ч.

Практический курс обучения в объеме – 208 ч.

Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на практическое обучение.

Требования к обучающимся:

- возраст - не моложе 18 лет;
- медицинская справка о состоянии здоровья (медицинские ограничения регламентированы Перечнем противопоказаний Министерства здравоохранения Российской Федерации).

Содержание программы представляет собой комплекс основных характеристик образования, определяющих содержание и методы реализации процесса профессионального обучения (цели, объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

Учебный план содержит перечень учебных дисциплин с указанием времени,

отводимого на освоение учебных дисциплин, включая время, отводимое на теоретические и практические занятия.

Рабочие программы учебных дисциплин раскрывают рекомендуемую последовательность изучения разделов и тем, а также распределение учебных часов по разделам и темам.

Программа предусматривает достаточный для формирования, закрепления и развития практических навыков и компетенций объем практики.

Планируемые результаты освоения учебной программы составлены в соответствии с профессиональным стандартом «Машинист насосных установок» (утв. приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 6.07.2015 г. № 429н).

Форма обучения - очная.

Режим обучения: 8 учебных часов в день, 5 раз в неделю.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Теоретическое обучение проводится в учебном классе .

Обучение на производстве проводится в организации (предприятии) в течение всего периода непосредственно на рабочих местах.

II. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

В процессе обучения применяются виды контроля: текущий контроль, промежуточная аттестация и итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний. Практическая квалификационная работа выполняется на предприятии, где обучающейся проходит производственную практику и проходит под руководством мастера (инструктора) производственного обучения или высококвалифицированного рабочего и предусматривает сложность работы в соответствии квалификационных разрядов, классов, категорий по данной профессии.

Практическая квалификационная работа проводится за счет времени, отведенного на производственную практику.

К экзамену допускаются обучающиеся успешно освоившие все элементы программы обучения: общепрофессиональные дисциплины, междисциплинарный курс (специальная технология) и практическое обучение. Лица, получившие по итогам промежуточной аттестации неудовлетворительную оценку, к сдаче квалификационного экзамена не допускаются.

Квалификационная комиссия формируется приказом руководителя организации, проводящей обучение.

К участию в проведении квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом. По результатам квалификационного экзамена выдается свидетельство установленного образца.

III. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — машинист насосных установок

Квалификация – 3-й разряд

Характеристика работ. Обслуживание насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной производительностью свыше 1000 до 3000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей, а насосных установок по перекачке нефти, мазута, смолы и т.п. с суммарной производительностью насосов свыше 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 свыше 100 до 1000 куб. м/ч воды и иглофильтровых установок с производительностью насосов свыше 100 до 600 куб. м/ч каждый. Обслуживание вакуум-насосных установок по дегазации угольных шахт с суммарной производительностью насосов свыше 6000 до 18000 куб. м/ч метановоздушной смеси. Пуск и остановка двигателей и насосов. Поддержание заданного давления перекачиваемых жидкостей (газа), контроль бесперебойной работы насосов, двигателей и арматуры обслуживаемого участка трубопроводов. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок до 1000 В. Выполнение несложных электротехнических работ на подстанции. Регулирование нагрузки электрооборудования участка (подстанции). Определение и устранение недостатков в работе обслуживаемого оборудования установок, в том числе в силовых и осветительных электросетях, электрических схемах технологического оборудования. Ведение технического учета и отчетности о работе насосного оборудования. Выполнение текущего ремонта насосного оборудования и участие в среднем и капитальном ремонтах его.

Должен знать: устройство и назначение насосного оборудования; устройство поршневых и центробежных насосов по перекачке жидкостей (газа); правила эксплуатации и ремонта обслуживаемого оборудования; схемы воздухопроводов всасывающих и нагнетательных трубопроводов и регулирующих устройств; конструкцию клинкеров и фильтров; основы электротехники, гидравлики и механики; способы устранения неполадок в работе оборудования и ликвидации аварий; назначение и применение контрольно-измерительных приборов; правила и нормы охраны труда, техники безопасности (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы II) и противопожарной защиты.

Профессия — машинист насосных установок

Квалификация – 4-й разряд

Характеристика работ. Обслуживание насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и трубонасосами различных систем с суммарной производительностью свыше 3000 до 10000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей. Пуск регулирование режима работы и остановка двигателей и насосов. Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях и на стройплощадках с производительностью насосов свыше 1000 до 3000 куб. м/ч воды каждый и иглофильтровых и вакуум-насосных установок с производительностью насосов свыше 600 куб. м/ч каждый. Обслуживание насосов и насосных агрегатов угольных шахт с

суммарной производительностью насосов свыше 18000 куб. м/ч метановоздушной смеси. Контроль обеспечения заданного давления жидкости, газа и пульпы в сети обслуживаемого участка. Обслуживание трансформаторных подстанций под руководством машиниста более высокой квалификации. Определение и устранение неисправностей в работе насосного оборудования, в том числе в электродвигателях и электрических схемах технологического оборудования. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок свыше 1000 в. Выполнение электротехнических работ средней сложности. Регулирование нагрузки электрооборудования участка (подстанции). Составление дефектных ведомостей на ремонт.

Должен знать: устройство и конструктивные особенности центробежных, поршневых насосов, вакуум-насосов и трубонасосов различных систем; устройство и расположение аванкамер, трубопроводов, сеток, колодцев и контрольно-измерительных приборов; электротехнику, гидравлику и механику; устройство обслуживаемых электродвигателей, генераторов постоянного и переменного тока, трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств, электросетей и электроприборов; правила пуска и остановки всего оборудования насосных установок; способы устранения неисправностей в работе оборудования и ликвидации аварий; правила и нормы охраны труда, техники безопасности (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы III) и противопожарной защиты.

Профессия — машинист насосных установок

Квалификация – 5-й разряд

Характеристика работ. Обслуживание насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и трубонасосами различных систем с суммарной производительностью свыше 10000 до 15000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей. Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью насосов свыше 3000 до 5000 куб. м/ч каждый. Обслуживание трансформаторных подстанций. Наблюдение и контроль за бесперебойной работой насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также за давлением жидкости в сети. Обслуживание градирни для охлаждения оборотной воды. Осмотр, регулирование сложного насосного оборудования, водонапорных устройств, контрольно-измерительных приборов, автоматики и предохранительных устройств. Выявление и устранение сложных дефектов в работе насосных установок.

Должен знать: устройство и конструкцию оборудования насосных установок большой мощности, оснащенных двигателями, насосами и трубонасосами различных систем; конструкцию и схему расположения аванкамер, колодцев, трубопроводов и фильтров; график водоснабжения обслуживаемого участка; способы защиты электрооборудования от перенапряжения; правила производства работ без снятия напряжения в электросетях; устройство, назначение и применение сложного контрольно-измерительного инструмента; правила и нормы охраны труда, техники безопасности (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы IV) и противопожарной защиты.

Профессия — машинист насосных установок

Квалификация – 6-й разряд

Характеристика работ. Обслуживание насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и трубонасосами различных систем с суммарной производительностью свыше 15000 куб. м/ч воды и пульпы. Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью свыше 5000 куб. м/ч воды каждый. Наблюдение за бесперебойной работой насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также за давлением воды в сети. Осмотр, регулирование особо сложного насосного оборудования, водонапорных устройств, контрольных приборов, автоматики и предохранительных устройств. Выявление и устранение наиболее сложных дефектов в насосных установках. Проверка и испытание под нагрузкой отремонтированного оборудования. Обслуживание силовых и осветительных установок. Замена контрольно-измерительных приборов. Обслуживание электрооборудования с автоматическим регулированием технологического процесса. Проверка и устранение неисправностей в электротехническом оборудовании.

Должен знать: устройство и конструкцию оборудования насосных установок большой мощности, оснащенных двигателями, насосами и трубонасосами различных систем; конструкцию и схему расположения аванкамер, колодцев, трубопроводов и фильтров; автоматику и телемеханику обслуживаемого оборудования; методы проведения испытаний обслуживаемого оборудования; полную электрическую схему обслуживаемого объекта (участка); наладку и ремонт контрольно-измерительных приборов и приборов автоматического регулирования; правила и нормы охраны труда, техники безопасности (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы V) и противопожарной защиты.

**IV. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
для повышения квалификации рабочих по профессии
«Машинист насосных установок»
на 3-й уровень квалификации**

V. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Выпускник готовится к следующему виду деятельности – «Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосного оборудования, регулирующей аппаратуры и трубопроводов»

Уровень квалификации - 3.

Разряд – 3.

2. Планируемые результаты обучения

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) деятельности:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции (ПК) или трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1. Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосных установок низкой производительности, силовых	ПК 1. Эксплуатация и обслуживание насосных установок низкой производительности	<p>Ведение технического учета и отчетности о работе насосного оборудования.</p> <p>Выполнение работ по проверке исправности насосных агрегатов, их силовых приводов, контрольно-измерительных приборов, арматуры.</p> <p>Выведение насосных установок на нормальный режим во время работы; остановка насосных установок.</p>	<p>Выполнять методики пуска и остановки двигателей и насосов.</p> <p>Выполнять нормы ведения технического учета и отчетности о работе насосного оборудования.</p> <p>Выполнять</p>	<p>Вода, водные растворы, эмульсии, суспензии; способы перекачки горячей и холодной воды; причины образования паровых пробок, воздушных мешков, кристаллогидратов, льда.</p> <p>Классификация насосов, виды насосов: - центробежные, поршневые, шестеренчатые, вакуум насосы, струйные (эжекторы и инжекторы);</p>

<p>приводов и вспомогательного оборудования</p>		<p>Контроль работы маслосистем: удаление конденсата из парового цилиндра насоса до пуска и в период его эксплуатации; остановка прямодействующего парового насоса.</p> <p>Обслуживание вакуум-насосных установок по дегазации угольных шахт с суммарной производительностью насосов от 6 000 до 18 000 куб. м/ч метановоздушной смеси.</p> <p>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.</p> <p>Обслуживание насосных установок по перекачке нефти, мазута, смолы с суммарной производительностью 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</p>	<p>регламенты проверки наличия смазки и ее поступления к точкам смазывания; осуществлять сбор отработанного масла и передачу его на регенерацию.</p> <p>Выполнять слив вязких жидкостей из цистерн и барж с предварительным разогревом.</p> <p>Выполнять технологические регламенты контроля работы маслосистем; удалять конденсат из парового цилиндра насоса до пуска и в период его эксплуатации.</p> <p>Выполнять технологические регламенты проверки исправности насосных агрегатов, их силовых приводов, контрольно-измерительных приборов, арматуры; осуществлять выведение насосных установок на</p>	<p>- деление насосов в зависимости от типа перекачиваемой среды на нефтяные, кислотные, водяные;</p> <p>- насосы приводные (привод - электродвигатель, двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина) и ручные.</p> <p>Назначение и применение контрольно-измерительных приборов.</p> <p>Основные физико-химические свойства нефтепродуктов: воспламеняемость, токсичность, корродирующая способность.</p> <p>Влияние перекачиваемых нефтепродуктов на человека и окружающую среду, средства и способы защиты от него.</p> <p>Основные единицы физических величин, используемых в насосных 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>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 насосами, обладающими способностью к самовсасыванию и откачке воздуха и воды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контроль герметичности соединений легких иглофильтровых установок и соединительных резиновых рукавов; - забуривание иглофильтров в грунт, регулировка глубины погружения иглофильтров 	<p>нормальный режим во время работы.</p> <p>Поддерживать заданное давление перекачиваемых жидкостей (газа), контролировать 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</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>Порядок подготовки к пуску поршневого насоса с приводом от электродвигателя:</p>
--	--	--	---

		<p>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>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 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>- 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 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</p>
--	--	--	--

				многоколесные.
ПК 2. Эксплуатация и обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок низкой производительности	<p>Выполнение несложных электротехнических работ на подстанции.</p> <p>Обслуживание вспомогательного насосного оборудования, трубопроводов и трубных деталей.</p> <p>Обслуживание контрольно-измерительных приборов.</p> <p>Обслуживание силовых и осветительных электроустановок до 1 000 В.</p> <p>Регулирование нагрузки электрооборудования участка (подстанции).</p>	<p>Выполнять несложные электротехнические работы на подстанции.</p> <p>Выполнять технологические регламенты обслуживания вспомогательного насосного оборудования, трубопроводов и трубных деталей.</p> <p>Применять действующие методики регулирования нагрузок электрооборудования участка (подстанции).</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании контрольно-</p>	<p>Выполнять несложные электротехнические работы на подстанции.</p> <p>Выполнять технологические регламенты обслуживания вспомогательного насосного оборудования, трубопроводов и трубных деталей.</p> <p>Применять действующие методики регулирования нагрузок электрооборудования участка (подстанции).</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании контрольно-</p>	<p>Виды трубопроводов: металлические и неметаллические</p> <p>Вспомогательное оборудование насосных установок</p> <p>Детали трубопроводов, их принципиальное устройство</p> <p>Классификация трубопроводной арматуры в зависимости от назначения</p> <p>Классификация трубопроводов в зависимости от перекачиваемой среды, ее температуры, давления и агрессивности</p> <p>Коммуникации насосных станций, способы крепления и соединения трубопроводов, установки трубопроводной арматуры</p> <p>Требования охраны труда (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы II) и противопожарной защиты</p> <p>Правила работы с электродвигателями</p> <p>Приемы пуска и остановки газовых и паровых турбин</p>

			<p>измерительных приборов.</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании силовых и осветительных электроустановок до 1 000 В.</p>	<p>Принцип работы различных типов приводов насосов, паровых машин, двигателей внутреннего сгорания, синхронных и асинхронных электродвигателей; их технические характеристики</p> <p>Способы соединения труб между собой при помощи фланцев, на резьбе, сваркой</p> <p>Схемы воздухопроводов всасывающих и нагнетательных трубопроводов и регулирующих устройств; конструкции клинкеров и фильтров</p> <p>Трубопроводы надземные и подземные, трубопроводы межцеховые, внутрицеховые и обвязочные</p> <p>Характеристики и принцип работы грузоподъемных механизмов, применяемых на насосных установках</p>
ПК 3. Выявление неисправностей, ремонт насосов, трубопроводов, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок	<p>Выполнение работ по устранению утечек перекачиваемых продуктов; отбор проб, а также набивка сальников и смена прокладок.</p> <p>Выполнение текущего ремонта насосного оборудования и простых работ под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации в среднем и капитальном ремонтах.</p>	<p>Выполнять диагностику и ремонт отдельных узлов и деталей, подшипников скольжения, цилиндрических и конических шестерен.</p> <p>Выполнять диагностику и ремонт</p>	<p>Назначение осей и валов, подшипники скольжения и качения, их принципиальное устройство, способы установки подшипников и их регулировка; назначение и принцип действия муфт, тормозов</p> <p>Область применения, особенности конструкции передач: фрикционных, ременных, зубчатых, червячных и</p>	

<p>низкой производительности</p>	<p>Демонтаж и межцеховая транспортировка оборудования с применением такелажного оборудования и инструмента.</p> <p>Изготовление шпоночных канавок, шпонок и подгонка их, посадка шпонок на вал, исправление отверстий под шарнирные пальцы.</p> <p>Испытание замкнутых трубопроводных систем на прочность.</p> <p>Опиливание и пригонка шпонок; посадка на вал шестерен, соединительных муфт, маховиков и шкивов.</p> <p>Зачистка и опиление фланцевых соединений корпуса и крышки насоса.</p> <p>Опиливание плоскостей при сборке приводов.</p> <p>Замена шпилек сальникового устройства, пригонка болтов и шпилек.</p> <p>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.</p> <p>Проворачивание вала насоса вручную, пробный</p>	<p>центробежных насосов: разборку соединительных муфт, вскрытие корпуса насоса, демонтаж рабочих колес, промывку деталей насоса.</p> <p>Выполнять диагностику и текущий ремонт насосного оборудования и простые операции под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации в среднем и капитальном ремонтах.</p> <p>Выполнять методики пробных пусков и устранять отмеченные дефекты после сборки.</p> <p>Выполнять методики проведения испытаний</p>	<p>цепных</p> <p>Основные неисправности в работе поршневых и центробежных насосов</p> <p>Особенности ремонта иглофильтровых установок, оснащенных вихревыми насосами, обладающими способностью к самовсасыванию и откачке воздуха и воды</p> <p>Особенности ремонта поршневых насосов, последовательность разборки поршневого насоса, промывки и определения дефектных деталей насоса</p> <p>Особенности ремонта шестеренчатых насосов: замена изношенных шестерен и подшипников, регулировка зазоров между рабочими шестернями и внутренней поверхностью корпуса насоса, ремонт перепускного шарикового клапана</p> <p>Порядок сборки поршневого насоса, пробного пуска и устранения отмеченных дефектов</p> <p>Последовательность, способы разборки насосов, способы промывки деталей, разборки и клеймения деталей; методы механизации трудоемких ручных работ</p> <p>Правила и методы строповки и перемещения насосов, арматуры и</p>
--------------------------------------	---	--	---

		<p>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</p>	<p>замкнутых трубопроводных систем на прочность.</p> <p>Выполнять методики холостой обкатки насосов; устранять дефекты, выявленные при холостой обкатке, производить обкатку насоса под нагрузкой.</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,</p>	<p>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>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, 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>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</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>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>места.</p> <p>Выполнять технологические регламенты подготовки насоса 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>	
--	--	---	---	--

		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.		
--	--	--	--	--

VI. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
основной программы профессионального обучения
программы повышения квалификации рабочих
«Машинист насосных установок» на 3-й уровень квалификации

Цель: повышение квалификации рабочих по профессии «Машинист насосных установок» на 3-й уровень квалификации

Срок обучения: 2 месяца

Режим занятий: 8 ч в день

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля знаний
			лекции	практические, самостоятельные занятия	
1.	Теоретическое обучение	112			
1.1.	Общепрофессиональные дисциплины	40			Зачет
1.1.1.	Основы технической механики	6	6	-	-
1.1.2.	Сведения из химии и гидравлики	6	6	-	-
1.1.3.	Основы электротехники	8	8	-	-
1.1.4.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	20	20	-	-
1.2.	Междисциплинарный курс (специальная технология)	72	72	-	
1.2.1.	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	72	72	-	Зачет
2.	Практическое обучение	208	-		
	Консультации	8	-	-	-
	Итоговая аттестация	8	-	-	квалификационный экзамен
	ИТОГО:	336	112	208	

VII. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Курсы, предметы	Недели									Всего часов за курс обучения
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Часов в неделю									
	I.Теоретическое обучение										112
1.1	Общепрофессиональные дисциплины										40
1.1.1	Основы технической механики	6									6
1.1.2	Сведения из химии и гидравлики	6									6
1.1.3.	Основы электротехники	8									8
1.1.4	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	20									20
1.2	Междисциплинарный курс (специальная технология)										72
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	2	40	32							72
	II.Практическое обучение			8	40	40	40	40	40		208
	Консультация									8	8
	Итоговая аттестация									8	8
	Итого часов	40	40	40	40	40	40	40	40	16	308

VIII. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

1. Теоретическое обучение

1.1. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1.1. Основы технической механики

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Основные физические явления	2
2.	Основные свойства твердых, жидких и газообразных тел	2
3.	Сведения о деталях машин	2
	ИТОГО:	6

Рабочая программа

Тема 1. 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.

Тема 2. Основные свойства твердых, жидких и газообразных тел

Свойства твердых и жидких тел.

Свойства газообразных тел. Сжимаемость газов. Способы передачи давления газами. Методы измерения содержания газов в газовых смесях.

Тепловые явления. Температура и способы ее измерения. Расширение тел при нагревании. Понятие о теплопроводности, испарении и конденсации.

Тема 3. 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. Муфты.

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. Определение КПД некоторых машин и механизмов.

1.1.2. Сведения из химии и гидравлики Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Нефть и нефтепродукты	2
2.	Вода. Кислоты, щелочи и другие агрессивные продукты	2
3.	Особенности перекачки различных жидкостей	2
	ИТОГО:	6

Рабочая программа

Тема 1. Нефть и нефтепродукты

Основные физико-химические свойства нефти.

Основные нефтепродукты: топливо (авиационный и автомобильный бензины, реактивные и дизельные топлива, керосин); нефтяные масла (авиационные, автотракторные, дизельные, моторные, цилиндровые, веретенные, машинные и др.); консистентные смазки, нефтебитумы, парафины, вазелины, смазочно-охлаждающие вещества, ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол и др.); растворители, сжиженные углеводороды (этан, бутан, пропан и др.).

Основные физико-химические свойства нефтепродуктов: воспламеняемость, токсичность, корродирующая способность.

Влияние перекачиваемых нефтепродуктов на человека и окружающую среду, средства и способы защиты от него.

Тема 2. Вода. Кислоты, щелочи и другие агрессивные продукты

Вода. Физические свойства воды. Химические свойства воды. Химические показатели воды.

Классификация кислот. Физические и химические свойства кислот.

Щелочи и основания. Физические и химические свойства щелочей и оснований.

Физические и химические свойства агрессивных продуктов, перекачиваемых насосами.

Тема 3. Особенности перекачки различных жидкостей

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.

1.1.3. Основы электротехники

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Постоянный и переменный ток. Электрическая цепь	2
2.	Электрические машины и трансформаторы	3
3.	Электроизмерительные приборы. Электронные элементы и устройства	3
	ИТОГО:	8

Рабочая программа

Тема 1. Постоянный и переменный ток. Электрическая цепь.

Физическая сущность электричества. Постоянный ток, его получение. Единицы измерения силы тока.

Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока.

Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила.

Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период).

Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность.

Изменение трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока.

Понятие об электрической цепи. Закон Ома. Потери напряжения в электрической цепи. Включение в цепь источников тока и резисторов (последовательное, параллельное, смешанное).

Первый и второй законы Кирхгофа. Устройство и применение в электрических цепях реостата и предохранителей. Материалы, применяемые в электрических цепях.

Тема 2. Электрические машины и трансформаторы

Основные части электрических машин.

Электромашин постоянного тока, их назначение и принцип работы.

Электромашин переменного тока. Асинхронные двигатели с фазным и короткозамкнутым ротором и их применение. Регулирование частоты вращения ротора. Реверсирование.

Синхронные машины, их устройство и назначение. Питание обмоток возбуждения генератора. Обратимость синхронных машин.

Синхронные двигатели, их устройство, пуск в ход и применение. Соединение обмоток электродвигателей «звездой» и «треугольником». Работа электродвигателя при соединении электромагнитных полюсов двигателя «звездой» и «треугольником».

Устройство, принцип действия, применение, правила эксплуатации, пуск, остановка и реверсирование. Типы электродвигателей, применяемых для насосных установок.

Трансформаторы, их назначение, устройство, мощность. Коэффициент трансформации.

Одно- и трехфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Пусковая, контрольно-измерительная аппаратура и аппаратура защиты.

Заземление электроустановок.

Тема 3. Электроизмерительные приборы. Электронные элементы и устройства

Способы измерения напряжения электрического тока.

Классификация измерительных приборов: магнитно-электрические, электромагнитные, электродинамические, тепловые и индукционные.

Устройство и принцип работы. Погрешности и классы точности электроизмерительных приборов. Шунты и добавочные сопротивления. Устройство и правила пользования универсальными и многошкальными приборами.

Порядок измерения параметров электрического тока.

Включение в цепь вольтметра, амперметра и других приборов.

Электронные элементы и устройства.

Полупроводниковые элементы (диоды, транзисторы, микросхемы).

Устройства на базе электронных элементов. Индикаторы. Преобразователи (выпрямители, регуляторы).

Стабилизаторы.

Понятие о микроэлектронных и микропроцессорных устройствах.

1.1.4. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Основные требования промышленной безопасности и охраны труда	4
2.	Производственный травматизм	2
3.	Требования безопасного ведения работ при обслуживании насосных установок	6
4.	Правила электробезопасности	2
5.	Производственная санитария	2
6.	Пожарная безопасность	2
7.	Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях	2
	ИТОГО:	20

Рабочая программа

Тема 1. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда

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

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

Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности.

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

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

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

Ответственность работников и работодателей за нарушение требований охраны труда.

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

Медицинское освидетельствование работников. Предварительные и периодические медицинские осмотры.

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

Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.

Ответственность рабочих за нарушение инструкций по охране труда.

Тема 2. Производственный травматизм

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

Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Причины аварий и несчастных случаев, связанных с эксплуатацией насосных установок.

Опасные производственные факторы, связанные с характером работы машинистов насосных установок (вращающиеся механизмы, повышенная температура поверхностей оборудования).

Виды травм. Технические средства их предупреждения (оградительные, ограничительные, предохранительные, блокировочные, сигнализирующие устройства).

Средства индивидуальной защиты от механических воздействий.

Тема 3. Требования безопасного ведения работ при обслуживании насосных установок

Требования к машинистам, допускаемым к эксплуатации, обслуживанию и ремонту насосных установок, силовых приводов и вспомогательного оборудования. Прохождение обучения по радиационной безопасности для выполнения работ, связанных с ионизирующим излучением. Прохождение инструктажа по выполнению работ с использованием грузоподъемного оборудования. Аттестация на соответствующую группу по электробезопасности.

Действия, запрещенные машинисту во время работы.

Требования безопасности перед началом работы.

Требования к спецодежде. Проверка безопасного состояния оборудования, наличия и исправности инструмента, средств пожаротушения, плакатов или знаков безопасности, исправности устройств аварийного отключения, блокировок, защит и сигнализации.

Прием смены.

Требования безопасности во время работы.

Требования к допуску ремонтного персонала к работам.

Требования к передвижениям на рабочих местах.

Требования к исправности ограждений площадок и лестничных маршей, перекрытий и решеток резервуаров, каналов и приемков.

Требования к контролю за показаниями контрольно-измерительных приборов: манометров, вакуумметров, мановакуумметров и датчиков температуры (параметры технологического процесса должны соответствовать заданным).

Требования к проверке герметичности уплотнений насосов, трубопроводов и их арматуры.

Меры безопасности при открывании крышки канала.

Меры безопасности при работе с инструментом.

Действия при разлиии нефтепродуктов.

Действия, которые запрещается выполнять машинисту насосных установок.

Требования к обтирочному материалу.

Требования безопасности при подтяжке болтовых соединений на оборудовании. Правила подтяжки болтов.

Требования безопасности к запорной арматуре при выводе в ремонт вращающихся механизмов. Знаки безопасности.

Требования к величине давления и температуре теплоносителя при добивке сальников. Требования к месту нахождения персонала при пуске, отключении, опрессовке и испытании оборудования и трубопроводов под давлением.

Порядок действий при обнаружении свищей в трубопроводах, корпусах арматуры.

Требования безопасности к ремонтным работам на оборудовании. Пуск вращающегося механизма после ремонта, а также перед опробованием.

Меры безопасности при открытии и закрытии вентилей и задвижек.

Требования к разогреву замерзших трубопроводов и арматуры.

Требования к освещению.

Требования безопасности при обслуживании системы циркуляционного водоснабжения. Очистка дренажных каналов, водоочистных решеток на сливах из градирен.

Требования безопасности по окончании работы.

Требования безопасности в аварийных ситуациях.

В случае загорания в насосной:

- отключение электроэнергии, закрыть задвижки на входных и выходных линиях насосов;
- вызов пожарной охраны;
- оповещение о пожаре руководства предприятия;
- принять меры по тушению пожара.

Остановка насоса в случае обнаружения какой-либо неисправности, нарушающей нормальный режим работы насоса. Произведение записи обо всех замеченных недостатках в журнале эксплуатации насосных агрегатов.

Отключение двигателей насосов от электросети при внезапном прекращении подачи электроэнергии. Перекрытие задвижек на всасывающих и напорных трубопроводах насосов.

Требования безопасности по окончании работы: сдача дежурства сменному машинисту с записью в журнале эксплуатации насосных агрегатов обо всех замеченных недостатках, неисправностях, указаниях, распоряжениях руководства.

Тема 4. Правила электробезопасности

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

Требования «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утв. приказом

Минтруда России от 24.07.2013 г. № 328н). Общие требования. Требования к персоналу. Группы по электробезопасности персонала, обслуживающего электроустановки.

Правила техники безопасности в объеме требований III группы допуска. Организация безопасного проведения работ. Оперативное обслуживание и производство работ.

Основы безопасности электрических устройств и определения электробезопасности. Особенности эксплуатации электрических устройств. Защита от прикосновения к токоведущим частям. Защита от опасности перехода напряжения на нетоковедущие части: защитные заземления и зануления, выравнивание потенциалов, защитное отключение, покрытие нетоковедущих частей изоляцией или изготовление их из изолирующего материала.

Заземление, зануление: назначение. Требования, предъявляемые к занулению и заземлению.

Технические мероприятия. Маркировка, сигнализация и блокировка. Напряжение относительно земли. Напряжение прикосновения и шага. Ограждения. Инструменты и приспособления для работы под напряжением. Средства защиты, используемые в электроустановках, порядок содержания средств защиты, контроль за состоянием средств защиты, их учет. Правила пользования средствами защиты. Испытания средств защиты. Требования к средствам защиты.

Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. Допуск персонала к работе с переносным электроинструментом. Проверка инструмента перед началом работы. Требования к ручному, электрическому и пневматическому инструменту.

Работа с электроизмерительными клещами и измерительными шлангами. Техника безопасности при эксплуатации электродвигателей, коммутационных аппаратов и КРУ.

Тема 5. Производственная санитария

Роль и значение производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда.

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

Вредные производственные факторы, связанные с характером работы машиниста насосных установок:

- повышенный уровень вибрации;
- повышенная температура поверхностей оборудования;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

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

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

Высокая температура поверхности оборудования, тепловое излучение, его источники и характеристика. Действие повышенной температуры на организм человека. Время пребывания на рабочих местах при температуре воздуха выше допустимых величин. Меры по защите от ожогов и действия высоких температур (ограждение оборудования, вентиляция, теплая спецодежда). Установка воздушно-душирующих установок.

Освещение производственных помещений. Нормы освещенности рабочей поверхности.

Аварийное освещение. Использование переносных светильников.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова. Спецодежда, спецобувь: периодичность и нормы выдачи. Правила пользования индивидуальными пакетами.

Тема 6. Пожарная безопасность

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

Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры пожарной безопасности при хранении горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Ограждение щитами места проведения огневых работ.

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

Тема 7. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях

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

Правила проведения искусственного дыхания, остановки кровотечения, транспортировки пострадавших.

1.2. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КУРС (специальная технология)

1.2.1. Оборудование и технология выполнения работ по профессии

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Устройство, назначение и принцип действия насосов	12
2.	Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок	10
3.	Водопроводные и канализационные установки насосных станций	4
4.	Контрольно-измерительные приборы и основы автоматического регулирования	8
5.	Эксплуатация и техническое обслуживание насосных установок	15
6.	Ремонт и техническое обслуживание насосов, трубопроводов, арматуры и вспомогательного оборудования	15
7.	Такелажные и стропальные работы	6

8.	Охрана окружающей среды	2
	ИТОГО:	72

Рабочая программа

Тема 1. Устройство, назначение и принцип действия насосов

Водооборотный цикл, пароснабжение организации. Общая схема электроснабжения предприятия.

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).

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

Технологические параметры насосов: подача, напор, высота всасывания. 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.

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. Уплотнение вращающегося вала центробежных насосов. Типы сальников.

Материалы, применяемые для изготовления деталей насосов. 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.

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 дозирования 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 и область применения струйного насоса. Принцип работы.

Шестеренчатые и мембранные насосы: принципиальное устройство и область применения. Принцип работы.

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.

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.

Тема 2. Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок

Коммуникации насосных станций.

Назначение трубопроводов, их виды. Классификация трубопроводов. Трубопроводы надземные и подземные, трубопроводы межцеховые, внутрицеховые и обвязочные. Классификация трубопроводов в зависимости от перекачиваемой среды, ее температуры, давления и агрессивности.

Категории трубопроводов в зависимости от технологической среды, температуры и давления.

Материалы для трубопроводов в зависимости от параметров транспортируемой среды: агрессивности, температуры жидкости и рабочего давления. Трубопроводы металлические трубопроводы и неметаллические.

Классификация стальных труб: водогазопроводные (газовые), электросварные, бесшовные горячекатаные, бесшовные холоднотянутые и холоднокатаные, крекинговые, бесшовные из нержавеющей стали.

Назначение и область применения труб из неметаллических материалов (винилпластовые, фаялитовые, текстолитовые, керамические, стеклянные).

Условные проходы и давления трубопроводов.

Схемы коммуникаций насосных установок. Устройство и расположение аванкамер, трубопроводов, сеток, колодцев и контрольно-измерительных приборов.

Нагнетательные трубопроводы. Всасывающие трубопроводы. Схемы воздухопроводов всасывающих и нагнетательных трубопроводов и регулирующих устройств. Конструкции клинкеров и фильтров. Назначение и принцип действия газового колпака на всасывающем и нагнетательном трубопроводах.

Гринельные сети.

Работа трубопровода при переменных температурах. Изменение длины трубопроводов в

зависимости от колебаний температуры. Способы компенсации. Назначение компенсаторов и условия их применения. Типы компенсаторов: П-образные гладкие, одно- двух, трех- и четырехлинзовые, сальниковые разгруженные, их расположение. Растяжка компенсаторов.

Способы соединения трубопроводов - разъемные (на резьбе, фланцах) и неразъемные (на сварке). Способы крепления трубопроводов.

Окраска и надписи на трубопроводах.

Изоляция трубопроводов, ее назначение, типы.

Понятие о коррозии трубопроводов, меры борьбы с ней.

Требования к трубопроводам. Технические требования к поставке труб по химсоставу, по механическим свойствам без нормирования химсостава и механических свойств.

Детали трубопроводов, их принципиальное устройство.

Назначение фитингов. Виды фитингов:

- отводы крутоизогнутые, штампованные и изготовленные методом горячей протяжки;
- отводы, переходы, тройники сварные;
- переходы концентрические и эксцентрические;
- тройники равно- и неравнопроходные;
- переходы и тройники штампованные.

Опоры и подвески трубопроводов: неподвижные и подвижные скользящие (катковые); тяги, подвески, хомуты, кронштейны. Способы изготовления и методы установки.

Типы фланцев: чугунные литые, стальные литые, с шейкой на резьбе, плоские приварные, приварные встык, свободные с буртом, свободные на приварном кольце, свободные на отбортованной трубе. Присоединительные размеры фланцев. Уплотнительная поверхность фланцев: гладкая, выступ - впадина, шип - паз и под линзовую разметку.

Дренажи, воздушники и контрольно-измерительные приборы.

Трубопроводная арматура, ее назначение. Назначение и применение арматуры в зависимости от давления, температуры и среды.

Классификация трубопроводной арматуры в зависимости от назначения. Обозначение и виды арматуры: запорная, предохранительная, регулирующая. Материал корпуса и уплотнительных поверхностей.

Устройство различных типов арматуры.

Запорная арматура. Задвижки высоких и сверхвысоких параметров. Принципиальное устройство задвижек.

Вентили: воздушный и трехходовой, запорный. Вентиль регулирующей игольчатый. Принципиальное устройство вентилей.

Принципиальное устройство крана.

Защитная арматура. Предохранительные устройства. Главные предохранительные клапаны. Клапаны импульсные. Клапаны обратные: поворотные, подъемные, вертикальные. Клапаны впускные для ПВД. Устройство обратных и предохранительных клапанов. Клапан регулирующей игольчатый, клапан дроссельный золотниковый, клапан регулирующей шибера типа, клапан поворотного типа.

Дроссельно-регулирующая арматура.

Маркировка трубопроводной арматуры.

Правила и места установки арматуры. Способы установки. Методы гидравлического испытания арматуры.

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

Управление арматурой. Приводы арматуры: ручные, электрифицированные, гидравлические, пневматические, электромагнитные. Принципиальное устройство каждого типа привода и принцип его работы.

Вспомогательное оборудование насосных установок. Назначение вспомогательного оборудования, его взаимодействие с основным оборудованием.

Принципиальное устройство сборников (масла, воды, других уплотняющих и смазывающих жидкостей); гидрозатворов, фильтров (тканевых, с наполнителем, механических), емкостей аварийного сброса.

Устройство и назначение различных типов холодильников, теплообменников, буферных емкостей, гидрозатворов, влагомаслоотделителей.

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.

Принципиальная схема пароснабжения насосной установки с паровым приводом.

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

Подъемно-транспортные устройства насосных установок.

Тема 3. Водопроводные и канализационные установки насосных станций

Классификация водопроводных установок в насосных станциях. Производительность и полная высота подъема насосов первого и второго подъемов. Установка противопожарных насосов.

Расположение насосных агрегатов в насосной станции. Основные схемы расположения агрегатов. Требования, предъявляемые к расположению насосных агрегатов в насосных станциях.

Всасывающие и напорные трубопроводы. Правильное расположение всасывающих труб. Схемы переключения и конструкции всасывающих и напорных трубопроводов.

Назначение канализационных насосных станций, их классификация. Особенности устройства канализационных насосных станций и их эксплуатация. Производительность насосов и емкость приемного резервуара. Неравномерность приемного резервуара. Неравномерность притока сточной жидкости на станцию. Минимальная емкость резервуара.

Оборудование приемного резервуара в канализационных насосных станциях. Решетки и дробилки. Аварийный выпуск, его назначение и место устройства. Специальные типы канализационных насосных станций. Количество насосов на станции и необходимый резерв оборудования.

Расположение насосных агрегатов в насосных станциях. Насосно-компрессорные станции.

Последние достижения российских и зарубежных ученых в области водоснабжения, канализации и насосного оборудования, практическое применение зарубежных насосных станций.

Тема 4. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматического регулирования

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.

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) и точности показаний.

Приборы для измерения давления. Пружинные и жидкостные манометры и мановакуумметры. Манометры поршневые, сильфонные и мембранные. Электроманометры. Устройство и принцип действия манометров.

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

Измерение расхода жидкости и пара приборами переменного перепада. Измерение расхода приборами постоянного перепада - ротаметрами. Расходомеры для вязких сред.

Приборы для контроля качества и состава вещества. Назначение и классификация этих приборов. Правила эксплуатации анализаторов состава и качества веществ. Приборы для определения качества характеристики нефти, нефтепродуктов и воды, удельного веса и вязкости веществ.

Газоанализаторы ручные, электрические, оптикоакустические, фотокалориметрические. Хроматографы для анализа газов. Измеритель и сигнализаторы взрывоопасных концентраций газовых смесей.

Приборы для измерения уровня. Рулетка и метршток. Указательные стекла. Уровнемеры поплавковые, электрические и др.; их устройство и принцип действия. Устройство дистанционных поплавковых уровнемеров.

Приборы для измерения температуры. Температурная шкала. Классификация приборов в зависимости от методов измерения температуры. Термометры расширения: дилатометрические, биметаллические и жидкостные. Термометры манометрические. Термоэлектрические пирометры. Устройство термомпар, их градуировка, назначение компенсационных проводов. Потенциометры электронные, показывающие и самопишущие на одну или несколько точек измерения. Термометры сопротивления. Дистанционные термометры.

Требования к КИП.

Основы автоматического регулирования. Основные понятия и определения. Процесс автоматического регулирования.

Автоматические регуляторы прямого действия, принцип работы. Пневматические регуляторы.

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

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.

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.

Тема 5. Эксплуатация и техническое обслуживание насосных установок

Особенности слива и перекачивания жидкостей.

Слив и перекачивание воды. Особенности эксплуатации насосов для горячей воды:

- необходимость большой величины подпора во всасывающей полости;
- обеспечение выхода паров из всасывающей камеры насоса в подогреватель или в приемный бак;
- подключение воздушной трубы к подогревателю, предварительный подогрев насоса перед пуском.

Слив или подача жидкого топлива. Методы подогрева жидкого топлива.

Слив и перекачивание нефти, мазута, смолы. Особенности эксплуатации насосов для горючих нефтепродуктов. Предварительный нагрев вязких жидкостей перед сливом.

Слив и перекачивание кислот, щелочей, пульпы и других невязких жидкостей.

Работа вакуум-насосных установок при дегазации угольных шахт от метановоздушной смеси.

Общие положения, инструкции по эксплуатации насосов и насосных установок. Технические характеристики насосов на основе технических паспортов на используемые насосы и инструкций по их эксплуатации.

Правила пуска и останковки всего оборудования насосных установок.

Порядок подготовки и пуск центробежного насоса. 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. Способы регулирования режима работы центробежного насоса дросселированием в напорном или всасывающем трубопроводе, изменением частоты вращения, модификацией рабочих колес. Обслуживание работающего насоса. Контроль за работой. Причины появления осевого давления в центробежном насосе, методы разгрузки насоса от осевых усилий. Основные неполадки в работе центробежных насосов, их причины и способы устранения. Остановка.

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. Пуск. Обслуживание работающего насоса. Контроль за работой систем, устройств и измерительных приборов. Остановка.

Порядок подготовки к пуску и пуск прямодействующего парового насоса. Использование при пуске и эксплуатации байпасной линии с последующим открытием нагнетательного вентиля и закрытием байпасного вентиля. Регулирование числа ходов прямодействующего парового насоса. Остановка насоса.

Подготовка к пуску и пуск приводного поршневого насоса с приводом агрегатов от паровой и газовой турбин. Приемы пуска и останковки газовых и паровых турбин. Обслуживание работающего насоса. Регулирование турбин. Контроль за работой систем, устройств и измерительных приборов. Остановка.

Подготовка к пуску, пуск, остановка и правила эксплуатации дозирующих насосов.

Подготовка к пуску, пуск, остановка и правила эксплуатации ротационных насосов.

Подготовка к пуску, пуск иглофильтровых установок. Особенности эксплуатации легких иглофильтровых установок, отбирающих воду и воздух самостоятельными механизмами - центробежным и вакуумным насосами (типа ЛИУ-4 и ЛИУ-5). Схема размещения иглофильтров:

- глубина их забуривания в грунт и расстояние друг от друга;
- способы проверки герметичности, степени разряжения воздуха,
- методы контроля нормальной работы насосов, величины откачки воды из грунта.

Регулирование подачи насосов. График подачи одно-, двух-, трех-, четырехцилиндрового насосов. Неравномерность подачи. Потери подачи и напора в насосах: основные причины потерь и методы борьбы с ними. Принципы наиболее равномерной подачи у трехцилиндрового насоса по сравнению с другими насосами.

Выведение насосных установок на нормальный режим во время работы. Факторы, влияющие на работу насоса. Методы определения и регулирования оптимального режима, основных параметров работы насосных установок. Контроль и поддержка заданного давления перекачиваемых жидкостей (газа). Контроль показаний манометров. Контроль работы узлов насосов. Контроль работы устройств, воспринимающих осевое давление. Контроль бесперебойной работы арматуры обслуживаемого участка трубопроводов. Порядок проверки исправности насосных агрегатов, их силовых приводов, контрольно-измерительных приборов, арматуры.

Контроль температуры подшипников и сальников. Способы проверки подшипников и сальников во время работы центробежного насоса. Методы нахождения и устранения утечек перекачиваемых продуктов через сальник.

Правила работы с электродвигателями. Переходные режимы электродвигателей в системе электропривода. Пуск электродвигателя, пуск синхронного электродвигателя. Торможение двигателя. Режимы работы электродвигателя. Способы регулирования скорости вращения электродвигателей постоянного тока с последовательным возбуждением.

Виды электротехнических работ на подстанции. Методы регулирования нагрузок электрооборудования участка (подстанции). Обслуживание силовых и осветительных электроустановок до 1 000 В.

Правила ведения записей в журнале о работе установок. Правила ведения журнала учета нарушений технологического режима.

Техническое обслуживание насосных установок, вспомогательного оборудования, трубопроводов.

Системы смазки насосов и насосных установок, вспомогательного оборудования и трубопроводов.

Схема охлаждения подшипников, корпусов горячих насосов, сальниковых устройств.

Виды масляных насосов и фильтров.

Сорта и марки масел, применяемых для смазывания насосов. Требования к качеству смазочных масел. Вредные примеси. Принцип подбора сорта масла в зависимости от быстроходности машин и нагрузки на подшипники. Порядок получения, хранения, заправки смазочных масел в системы смазывания, удаления, сбора и регенерации.

Контроль работы маслосистем. Проверка наличия смазки и ее поступления к точкам смазывания. Сбор отработанного масла и передача его на регенерацию. Способы смазки насосных установок, паровых и газовых турбин.

Контроль состояния фильтров. Очистка фильтров.

Обслуживание систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок. Проверка исправности (сроки, ответственные, технология проверки и фиксация ее результатов) систем автоматического регулирования, автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Требования к автоматике безопасности и аварийной сигнализации.

Порядок обслуживания расходомеров, манометров, вакуумметров, термометров, уровнемеров, тахометров. Порядок установки и снятия контрольно-измерительных приборов. Проверка исправности (сроки, ответственные, технология проверки и фиксация ее результатов)

Обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок малой производительности. Правила технической эксплуатации силовых приводов насосов.

Монтаж трубопроводов и арматуры. Качество трубопроводов и арматуры. Методы испытания смонтированных трубопроводов и арматуры на прочность и плотность. Приемка смонтированных трубопроводов.

Правила обслуживания и переключения трубопроводов. Обслуживание и переключение трубопроводов гринельных сетей.

Правила и методы продувки трубопроводов. Продувка нефтемагистралей.

Приборный контроль за содержанием газа в воздухе помещения. Правила замеров газа. Газоанализаторы.

Отбор проб.

Виды проб. Точечная проба. Генеральная проба. Получение средней пробы. Лабораторная проба. Приготовление аналитической пробы из лабораторной.

Методика отбора проб. ГОСТ 31370-2008. Газ природный. Руководство по отбору проб.

Выбор метода отбора и анализа проб воздуха в зависимости от цели: быстроты отбора и

анализа пробы либо наименьшей погрешности результатов анализа.

Пробоотбор газов. Пробоотбор из газопровода. Правила отбора пробы газоотводной трубкой. Правила отбора проб газовой пипеткой. Приемники для отбора пробы газа.

Места отбора проб. Установление санитарных точек или зон отбора проб. Количество санитарных точек или отбора проб.

Правила отбора проб у сальниковых и торцевых уплотнений и трубопроводов. Подготовка трубопроводов, змеевиков к отбору проб (просверленные отверстия, разболченные фланцевые соединения и т.д.)

Отбор проб внутри производственных помещений, где находятся аппараты и оборудование, потребляющие или перекачивающие огневзрывоопасные продукты.

Отбор проб из трубопроводов и аппаратов, находящихся на открытых площадках, из лотков, траншей, колодцев и т.д.

Правила отбора проб газоанализатором. Температура отбираемой пробы. Применение фильтрующего патрона для поглощения капельной влаги в случае возможного присутствия воды, нефтепродуктов и химреагентов в жидком состоянии.

Правила работы на особо опасных технологических операциях и участках. Действия при обнаружении опасных концентраций паров и газа.

Понятие об аварийной обстановке на производстве, в цехе, отделении, участке. Способы ликвидации аварий. Способы перехода с насоса на насос при аварийной ситуации. Мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу оборудования.

Тема 6. Ремонт насосных установок, трубопроводов, арматуры и вспомогательного оборудования

Классификация ремонтов: технический осмотр (ревизия), планово-предупредительные ремонты (текущий, средний, капитальный); их характеристики и сроки проведения. Назначение ремонтов и технических осмотров.

Пути и способы увеличения межремонтного периода работы оборудования

Состав работ, производимых во время технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов (ППР). Организация ремонтных работ. Порядок оформления допуска на производство ремонтных работ в цехе и передачи насосов администрацией цеха на ремонт в ремонтно-механический цех или цеховую мастерскую.

Система планово-предупредительного ремонта насосов, вспомогательного оборудования и трубопроводов химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других производств. Виды технического обслуживания (ТО) и ремонта насосной станции, предусматриваемые системой ППР, их состав и сущность, график ППР и ТО.

Основные сведения о производственном процессе ремонта. Причины появления дефектов и износа деталей механизмов оборудования. Нормы пробега оборудования.

Виды и способы ремонта. Планирование текущего ремонта.

Техническая документация; ее виды, назначение, формы, содержание и состав. Технические условия на производство средних и капитальных ремонтов, сборку и изготовление сложных деталей и узлов оборудования. Методические и нормативные документы по технологическому ремонту. Производственные инструкции в пределах своей компетенции. Оформление наряда-допуска.

Технические условия на ремонт, сборку и изготовление сложных деталей и узлов оборудования; основные положения планово-предупредительного ремонта. Разбор технологических и инструкционных карт на ремонт деталей, разборку и сборку узлов оборудования.

Регламент выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования. Понятие о технологическом процессе ремонта деталей, разборки и сборки узлов. Разбивка процесса ремонтных работ на отдельные операции и переходы и последовательность их выполнения.

Профилактические мероприятия по предупреждению неисправностей оборудования. Способы защиты рабочих поверхностей от проникновения пыли, вредных жидкостей и газов

Подготовка к ремонту. Конструктивные особенности специального инструмента, приспособлений и оборудования для ремонта. Подготовка запасных частей и материалов, инструмента, приспособлений, предохранительных средств и противопожарного оборудования. Порядок подготовки оборудования к ремонту и сдаче его в ремонт.

Особенности подготовки к ремонту во взрывоопасном месте.

Правила осмотра и ремонта основного и вспомогательного оборудования.

Способы обнаружения неисправностей и дефектов в машинах и аппаратах. Определение причин и степени износа отдельных узлов и деталей насосов, вспомогательного оборудования, арматуры. Определение пригодности деталей к дальнейшей работе и возможности их восстановления.

Виды неисправностей при работе центробежных насосов:

- недостаточное заполнение насоса жидкостью;
- неплотности во фланцевых соединениях всасывающего трубопровода;
- утечки через сальниковое и торцовое уплотнения;
- неправильное направление вращения; недостаточная частота вращения; напор выше расчетного;
- недостаточная проектная высота всасывания по сравнению с требуемой;
- засорение системы охлаждения уплотнения вала и подшипников;
- засорение фильтрующего устройства на приеме насоса;
- неправильная установка обратного клапана в нагнетательном трубопроводе;
- неправильная установка рабочих колес, их износ или засорение;
- неправильная установка подшипников или их износ;
- прогиб вала;
- явление кавитации.

Виды неисправностей поршневых насосов:

- засорение фильтра;
- подсос воздуха через неплотности в соединениях всасывающей трубы;
- засорение клапана и его поломка;
- пропуск жидкости через уплотнение поршней;
- неисправность сальника; ослабление пружины клапана;
 - ослабление крепления поршня на штоке;
 - недостаточное заполнение цилиндров жидкостью, чрезмерная затяжка сальника;
 - ослабление соединения штока с крейцкопфом (ползуном);
 - износ втулок крейцкопфной головки шатуна; люфт в подшипниках; плохое поступление масла к трущимся поверхностям;
 - чрезмерная затяжка подшипников.

Способы устранения неисправностей.

Причины поломки от усталости металла, механический износ, нарушение геометрических форм, размеров и качества поверхностей трущихся деталей, тепловой износ, коррозионный износ; способы определения степени износа.

Технологии ремонта насосных установок. Способы ремонта насосного и вспомогательного оборудования и трубопроводов.

Узловой метод ремонта силового оборудования в организации. Понятие о ремонтнопригодности синхронных и асинхронных электродвигателей.

Разборка и сборка узлов и механизмов основного и вспомогательного оборудования. Вскрытие и ремонт насосов и насосных установок. Порядок и способы разборки насосов различных типов. Способы очистки и промывки деталей, разборки и клеймения деталей. Методы механизации трудоемких ручных работ.

Порядок и приемы разборки центробежных, поршневых и ротационных насосов. Правила сборки. Порядок разборки поршневого насоса: раскручивание и съем крышек цилиндров, отсоединение штоков от крейцкопфов и ползунов, извлечение из цилиндров поршня со штоками, разборка маслосистемы. Порядок сборки поршневого насоса, пробного пуска и устранения отмеченных дефектов. Особенности сборки насосов на месте их установки в ремонтном цехе.

Сборка и разборка силовых приводов, теплообменников, маслолагоотделителей, сборников, гидрозатворов, фильтров.

Проверка узлов и деталей насосов. Порядок проверки системы смазывания насосов.

Особенности ремонта и регулирования отдельных узлов и деталей центробежных насосов. Способы ремонта фланцевых соединений, труб, уплотнительных сальников, муфт, валов, подшипников качения и скольжения, зубчатых передач, шатунов. Правила применения прокладок, сальников, метизов. Последовательность операций по ликвидации мелких неисправностей цилиндров:

- шабрение и шлифование рисок, царапин, задиров на зеркальной поверхности цилиндров,
- замена втулок цилиндров новыми,
- заваривание трещин с последующей обточкой и шлифовкой внутренней поверхности цилиндра,
- замена цилиндров;
- порядок вытачивания поршневых колец,
- установка новых колец на поршень.

Способы статистической и динамической балансировки вращающихся деталей. Регулировка разбега вала: регулировка установочных гаек, установка уплотнительных прокладок.

Особенности ремонта поршневых насосов. Последовательность разборки поршневого насоса. Промывка и определение дефектных деталей насоса. Последовательность операций при ремонте поршня: шабрение и притирка задиров и неглубоких трещин, расточка отверстий поршневого пальца.

Особенности ремонта шестеренчатых насосов. Замена изношенных шестерен и подшипников. Регулировка зазоров между рабочими шестернями и внутренней поверхностью корпуса насоса. Ремонт перепускного шарикового клапана.

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

Особенности ремонта шестеренчатых насосов. Регулировка величины зазоров внутри корпуса насоса. Замена изношенных втулок шестерен, запрессовка новых втулок в крышки насоса.

Материалы, применяемые для изготовления основных деталей насосов. Изготовление установочных и разметочных шаблонов. Слесарная обработка деталей с подгонкой и доводкой. Инструменты и приспособления, применяемые для слесарных работ, контрольно-измерительный инструмент (штангенциркуль, глубиномер, уровень, штихмасс в др.) и его применение.

Правила пользования специальным инструментом и приспособлениями - съемниками для полумуфт (винтовыми и гидравлическими), пневматическими сверлильными, шлифовальными машинками, пневмовальцовочными машинами, пневморейко-вертами, электрическими высокочастотными электродрелями и трубoreзами.

Правила безопасности при работе с ручным, пневматическим и электрифицированным инструментом, защитные и предохранительные средства.

Ремонт и наладка узлов систем регулирования. Ремонт и сборка сервомотора. Проверка плотности баков.

Способы ремонта отдельных узлов и деталей емкостного оборудования.

Особенности ремонта аппаратов с защитным покрытием.

Выполнение необходимых замеров при ремонте узлов, деталей и механизмов основного и вспомогательного оборудования.

Выполнение сборочных и реконструктивных монтажных работ на трубопроводах и арматуре. Сборка, разборка и ремонт вентиляей, задвижек, кранов, обратных клапанов, трубопроводов и аппаратуры. Последовательность операций при ремонте всасывающих и нагнетательных клапанов:

- регулировка работы пружин,
- замена пластин и клапанов,
- обточка и притирка рисок и царапин на седлах и тарелках клапанов,
- притирка клапанов,
- проверка клапанов на прочность.

Проверка и сдача в эксплуатацию оборудования после ремонта.

Меры предупреждения преждевременного износа элементов и деталей турбоагрегатов: виды, назначение, устройство основного и вспомогательного парогазотурбинного оборудования.

Правила опрессовки аппаратов. Порядок сдачи в эксплуатацию. Порядок подготовки насоса к производству ремонтных работ.

Испытания отремонтированного оборудования.

Испытание на плотность арматуры: по определению зазоров подшипников турбоагрегата; ревизии сервомотора части высокого давления; по гидравлическим испытаниям теплообменников и насосов; по выявлению дефектов фильтров; по замене трубок конденсаторов.

Правила и способы испытания на прочность и герметичность. Гидравлический и пневматический способы испытаний. Длительность испытания. Оценка надежности трубопровода.

Требования к испытаниям сосудов и трубопроводов.

Тема 7. Такелажные и стропальные работы

Горизонтальное перемещение оборудования: общие правила горизонтального перемещения грузов, перемещения оборудования внутри цеха. Использование мостовых кранов, кран-балок полиспастов, тельферов, талей и домкратов.

Способы подъема и опускания грузов: штабелями, наклонной плоскостью, домкратами, кранами.

Монтажные машины и механизмы, применяемые для установки насосов: пневмоколесные и гусеничные монтажные краны; электромостовые краны, тельферы, блоки, лебедки.

Основные сведения о кранах. Грузовые характеристики кранов. Различие кранов по типу ходового устройства, рабочего оборудования, привода, основные типы крюковых подвесок кранов. Грузозахватные устройства и их виды.

Правила эксплуатации мостовых кранов и кран-балок.

Такелажная оснастка: канаты пеньковые и стальные (тросы). Типы тросов, применяемых для такелажных работ. Допускаемые нагрузки на тросы. Технические регламенты на тросы. Правила применения тросов для растяжек, грузоподъемных машин и строповки. Правила эксплуатации тросов.

Стропы. Типы стропов: облегченный строп с петлей или крюком, универсальный строп; способы выбора диаметра троса для стропа. Способы увязывания стропов на крюке и поднимаемой детали.

Способы сращивания стальных канатов, вязки узлов канатов. Крепление стяжек. Вязка стальных канатов при подъеме грузов. Заделка концов канатов при перерубке, крепления к анкерам.

Сжимы для крепления стальных канатов. Правила выбора количества сжимов и мест их расположения. Рым-болты, коуши, траверсы.

Грузоподъемные механизмы.

Виды монтажных блоков: одно- и многороликовые, с откидной щекой, с подшипниками качения и скольжения. Правила выбора блока для подъема груза.

Полиспасты, их назначение и виды. Правила подбора полиспастов и тросов к ним.

Правила эксплуатации блоков и полиспастов.

Виды и способы сигнализации при подъеме и перемещении грузов.

Виды домкратов: клиновые домкраты, малогабаритные винтовые домкраты для выверки оборудования. Назначение и применение реечных, винтовых и гидравлических домкратов на монтажных работах. Правила эксплуатации домкратов. Отжимные болты. Правила установки и снятия домкратов.

Лебедки для такелажных работ. Основные требования к установке лебедок. Крепление лебедок, правила их эксплуатации. Козлы и треноги. Мостовые краны и кран-балки цехов различных предприятий; правила их эксплуатации.

Правила подвески талей.

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 5 000 до 10 000 кг и свыше. 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.

Права стропальщика.

Работы по монтажу и установке лебедок, домкратов, талей и мачт.

Кантование оборудования. Приемы кантования оборудования рычагами, домкратами, блоками, таями.

Подъем и опускание грузов. Способы подъема и опускания штабелями, наклонной плоскостью, домкратами, кранами. Установка блоков и полиспастов. Подбор полиспастов и тросов к ним. Правила подвески талей, установки и снятия домкратов.

Понятие о блочном монтаже домкратов.

Правила и методы строповки и перемещения насосов, арматуры и других грузов массой от 500 до 5000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств.

Требования безопасности при выполнении стропальных и такелажных работ. Соблюдение личной безопасности стропальщиков при расстроповке грузов.

Тема 8. Охрана окружающей среды

Значение природы, рационального использования ее ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека. Необходимость охраны окружающей среды

Организация охраны окружающей среды. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды». Характеристика загрязнений окружающей среды.

Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды, организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов.

Контроль за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду.

2. Практическое обучение

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ и ознакомление с предприятием	8
2.	Монтаж и демонтаж насосных установок	8
3.	Освоение операций и работ, выполняемых машинистом насосных установок 3-го уровня квалификации	32
4.	Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных профессиональным стандартом для машиниста насосных установок 3-го уровня квалификации Квалификационная пробная работа	64
	ИТОГО:	112

Рабочая программа

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

Ознакомление обучающихся с программой практического обучения для получения и требованиями профессионального стандарта к умениям и практическому опыту машиниста насосных установок 3-го уровня квалификации. Ознакомление с графиком обучения на производстве и режимом работы. Ознакомление обучающихся с предприятием. Ознакомление с оборудованием, приборами и инструментами.

Инструктаж по охране труда на предприятии. Изучение типовых инструкций по безопасному ведению различных видов работ, выполняемых машинистом насосных установок.

Инструктаж по безопасному выполнению работ на рабочем месте.

Освоение правил безопасного пользования электрическими инструментами Ознакомление с правилами пожарной безопасности на предприятии.

Тема 2. Монтаж и демонтаж насосных установок

Инструктаж по безопасности труда при монтажных и демонтажных работах.

Подготовка к производству монтажных работ. Ознакомление с технической документацией, паспортами насосов. Приемка фундаментов под монтаж. Проверка комплектности и технологического состояния насосов, оформление соответствующей документации.

Установка оборудования на фундаменты, его выверка, центровка, закрепление, сборка и монтаж обвязочных трубопроводов, соединение с внешними коммуникациями; монтаж систем КИПиА, испытание трубопроводов на прочность и герметичность; изоляция оборудования и трубопроводов.

Установка (выверка и центровка) насосов, поставляемых в разобранном виде, закрепление рамы насоса на фундаменте после центровки насоса, путем обтяжки фундаментных болтов. Ревизия насоса после затвердения бетонной подливки. Проверка паспортных зазоров и осевого разбега ротора.

Ознакомление с современными методами монтажа насосов в полностью собранном виде

на одной раме с электродвигателем (блочный монтаж), а также в комплекте с трубопроводной обвязкой (блочно-агрегатный монтаж).

Производство демонтажных работ: отключение электродвигателя и отсоединение муфт сцепления, слив перекачиваемой жидкости, промывка и продувка приемного и нагнетательного трубопроводов, установка отсекающих заглушек на приемном и нагнетательном трубопроводах, промывка корпуса и освобождение его от перекачиваемой жидкости, рассоединение фундаментных болтов, транспортировка насоса в ремонтный цех или на склад оборудования.

Тема 3. Освоение операций и работ, выполняемых машинистом насосных установок 3-го уровня квалификации

Инструктаж по безопасности труда.

Для 3-го разряда.

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.

Для 4-го разряда.

Освоение видов работ по эксплуатации насосных установок.

Подготовка к пуску поршневого насоса, перекачивающего горячую воду.

Подготовка к пуску центробежного насоса для перекачивания горючих нефтепродуктов.

Нагрев корпуса с целью обеспечения нормальной работы, проверка на срабатываемость реле температуры охлаждающей воды.

Проверка центровки насоса, мест смазки подшипников, системы охлаждения подшипников и сальников, состояния электрооборудования и пусковой аппаратуры.

Пуск насоса с использованием открытого байпаса: вывод насоса на технологический режим; контроль температуры подшипников и сальников, контроль величины утечек через сальник, проверка биения ротора, контроль показаний манометров.

Пуск насоса и вывод его на рабочий режим. Проверка работы всех узлов, механизмов, приборов, арматуры и трубопроводов после вывода насоса на рабочий режим. Регулировка частоты вращения электродвигателя с целью изменения производительности насоса.

Регулирование режима работы. Поддержание заданного давления воды и других перекачиваемых жидкостей. Контроль технического состояния насосов, двигателей и арматуры обслуживаемого участка трубопроводов во время работы. Контроль обеспечения заданного давления жидкости, газа и пульпы в сети обслуживаемого участка.

Ликвидация вибраций насосного агрегата, дополнительная затяжка анкерных болтов и установка контргаяк; установка дополнительных опор и подвесок для всасывающего и нагнетательного трубопровода с целью снятия нагрузки с насоса. Перецентровка валов электродвигателей насоса.

Эксплуатация поршневого насоса при перекачивании воды, проверка журнала технического состояния установки.

Эксплуатация центробежного насоса по перекачиванию сжиженных нефтяных газов в соответствии с инструкциями по эксплуатации насоса, проверка работы узлов насоса в процессе его работы.

Остановка двигателя и насоса, проверка состояния его узлов и мест смазывания.

Освоение видов работ по эксплуатации и обслуживанию силовых приводов.

Выполнение электротехнических работ средней сложности.

Обслуживание силовых и осветительных электроустановок свыше 1 000 В.

Обслуживание трансформаторных подстанций, обеспечивающих работу насосных установок и вспомогательного оборудования, под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.

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

Техническое обслуживание насосных установок. Проверка системы смазывания насоса. Регулировка осевого зазора ротора: центровка валов насоса и электродвигателя, набивка сальника, заливка свежим маслом. Замена изношенных уплотнительных колец, манжет, подшипников.

Устранение неисправностей при эксплуатации центробежных насосов.

Подготовка оборудования к ремонту и сдаче его в ремонт: отключение электроэнергии; освобождение от продукта, нейтрализация, промывка, пропарка, анализ воздушной среды; отключение от действующих коммуникаций; установка и регистрация заглушек; оформление сдачи оборудования в ремонт.

Демонтаж и межцеховая транспортировка оборудования с применением такелажного оборудования и инструмента. Упражнения в строповке и перемещении насосов, арматуры и других грузов массой от 3 000 до 5 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных

средств в пределах рабочего места.

Разборка насосов различных типов: горизонтальных и вертикальных для перекачивания воды (холодной и горячей), нефтепродуктов, коррозионных жидкостей.

Определение и устранение неисправностей в работе насосного оборудования, в том числе в электродвигателях и электрических схемах технологического оборудования.

Разборка насосов по узлам и деталям. Установка заглушек на входе и выходе насоса. Дефектация и клеймение. Промывка деталей и чистка корпусов. Отбор деталей, подлежащих замене.

Рассоединение муфт сцепления. Проверка клапанной группы насоса и устранение дефектов.

Сборка центробежного насоса: проверка горизонтального положения опорной рамы насоса и дополнительная затяжка анкерных болтов, монтаж ротора, установка подшипников и сальникового уплотнения.

Сборка неподвижных разъемных соединений: установка болтов и шпилек, их затяжка в групповом соединении; изготовление и установка прокладок.

Сборка оборудования, проверка уплотнений оборудования и трубопроводов.

Ремонт арматуры: разборка, выявление и устранение обнаруженных дефектов, гидроиспытание запорной арматуры на стенде.

Ремонт или замена прогнутых (или изношенных) валов, изношенных сальников, подшипников; проверка степени износа запорной арматуры на всасывающем трубопроводе.

Ремонт шестеренчатых насосов: регулировка величины зазоров внутри корпуса насоса, замена изношенных втулок шестерен, запрессовка новых втулок в крышки насоса.

Статистическая и динамическая балансировка ротора под руководством машиниста насосных установок более высокого уровня квалификации.

Установка подшипников, ротора, муфт сцепления центробежного насоса.

Монтаж насосов после ремонта их узлов и деталей в соответствии с техническими условиями.

Составление дефектных ведомостей на ремонт.

Техническое освидетельствование и ревизия трубопроводов, транспортирующих агрессивные, токсичные, взрыво- и пожароопасные жидкости и сжиженные газы.

Тема 4. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных профессиональным стандартом для машиниста насосных установок 3-го уровня квалификации.

Самостоятельное выполнение работ в соответствии с требованиями профессионального стандарта к машинисту насосных установок 3 уровня квалификации (3-4 разрядов).

Совершенствование и закрепление профессиональных навыков.

Для 3-го разряда.

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.

Для 4-го разряда.

Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и турбонасосами различных систем, с суммарной производительностью от 3 000 до 10 000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей.

Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосных установок в полевых условиях и на стройплощадках.

Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосов и насосных агрегатов в полевых условиях и на стройплощадках с производительностью насосов от 1 000 до 3 000 куб. м/ч воды каждый.

Эксплуатация, обслуживание и ремонт иглофильтровых и вакуум-насосных установок с производительностью насосов свыше 600 куб. м/ч каждый.

Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосов и насосных агрегатов угольных шахт с суммарной производительностью насосов свыше 18 000 куб. м/ч метановоздушной смеси.

Выполнение квалификационной (пробной) работы

**IX. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
для повышения квалификации рабочих по профессии
«Машинист насосных установок»
на 4 уровень квалификации**

X. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Выпускник готовится к следующему виду деятельности – «Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосного оборудования, регулирующей аппаратуры и трубопроводов»

Уровень квалификации - 4.

Разряд – 5, 6.

2. Планируемые результаты обучения

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) деятельности:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции (ПК) или трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1. Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосных установок высокой производительности, силовых приводов и вспомогательного оборудования	ПК 1. Эксплуатация и обслуживание насосных установок высокой производительности	<p>Контроль бесперебойной работы насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также поддержания заданных режимов давления жидкости в сети.</p> <p>Обнаружение неисправностей в процессе работы насосов и самостоятельное устранение имеющихся в распоряжении средствами.</p> <p>Обслуживание градирен для охлаждения оборотной воды.</p>	<p>Выполнять действующие методики регулирования рабочих параметров насосов, водонапорных устройств, контрольных приборов, автоматики и предохранительных устройств.</p> <p>Выполнять методики осмотра, регулировки сложного насосного оборудования, водонапорных устройств, контрольно-измерительных приборов,</p>	<p>Влияние перекоса или смещения пары трения на работу торцового уплотнения.</p> <p>График водоснабжения обслуживаемого участка.</p> <p>Допускаемая высота всасывания для центробежных насосов.</p> <p>Правила измерения расхода жидкости и газа приборами переменного перепада, расчетные формулы; нормальные сужающие устройства: диафрагмы, сопла, труба Вентури, их монтаж на трубопроводе.</p> <p>Правила измерения расхода приборами постоянного перепада (ротаметрами), расходомеры для вязких</p>

		<p>Обслуживание насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и турбонасосами различных систем с суммарной производительностью от 10 000 до 15 000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей.</p> <p>Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью насосов от 3 000 до 5 000 куб. м/ч каждый.</p> <p>Определение направления перекачки транспортируемой по трубопроводу жидкости, ее состава, температуры и давления.</p> <p>Использование в работе существующей запорной, регулирующей и предохранительной арматуры, щитов управления в операторной контрольно-измерительных приборов и аппаратуры (КИПиА).</p> <p>Осмотр, регулирование сложного насосного оборудования, водонапорных устройств, контрольно-измерительных приборов, автоматики и предохранительных устройств.</p>	<p>автоматики и предохранительных устройств.</p> <p>Выполнять технологические регламенты контроля бесперебойной работы насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также давления жидкости в сети.</p> <p>Выполнять технологические регламенты обслуживания и эксплуатации насосов повышенной подачи и давления, насосов высокого давления, насосов для магистральных нефте- и продуктопроводов, артезианских насосов, насосов для перекачки токсичных, взрыво- и пожароопасных продуктов под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.</p>	<p>сред.</p> <p>Измерители и сигнализаторы взрывоопасных концентраций газовых смесей, правила эксплуатации анализаторов состава и качества веществ.</p> <p>Конструкции и схемы расположения аванкамер, колодцев, трубопроводов и фильтров.</p> <p>Система охлаждения подшипников и уплотнений, правила применения двойных разгруженных торцовых и других современных типов уплотнений; бессальниковые насосы с экранированным электродвигателем.</p> <p>Методы измерения температуры, термометры расширения, дилатометрические, биметаллические и жидкостные, термометры манометрические, термометры сопротивления, термоэлектрические пирометры.</p> <p>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.</p> <p>Метрологические термины и понятия: погрешность измерений, погрешность показания приборов, поправка, точность измерительного прибора, чувствительность прибора, порог чувствительности, пределы измерения, цена деления шкалы прибора.</p> <p>Основные технические данные современных моделей</p>
--	--	--	--	--

		<p>Подготовка к пуску, пуск, эксплуатация и остановка насосов повышенной подачи и давления, насосов высокого давления, насосов для магистральных нефте- и продуктопроводов, артезианских насосов, насосов для перекачки токсичных, взрыво- и пожароопасных продуктов под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.</p> <p>Регулирование рабочих параметров насосов, водонапорных устройств, контрольных приборов, автоматики и предохранительных устройств.</p>	<p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании градирен для охлаждения оборотной воды.</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и турбонасосами различных систем с суммарной производительностью от 10 000 до 15 000 куб. м/ч воды, пульпы и других вязких жидкостей.</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью насосов от 3 000 до 5 000 куб. м/ч каждый.</p>	<p>насосов, применение микропроцессорной техники в насосных установках.</p> <p>Основы автоматического регулирования, основные понятия и определения: регулируемый параметр, объект регулирования, регулятор, регулирующий орган; свойства объекта регулирования: время разгона, запаздывания, самовыравнивание; процесс автоматического регулирования.</p> <p>Особенности работы насосов с торцовыми уплотнениями валов.</p> <p>Особенности эксплуатации насосов повышенной подачи и напора, высокого и сверхвысокого давления для перекачки горючих нефтепродуктов, сжиженных газов, токсичных, взрыво- и пожароопасных продуктов, шлама и загрязненных сред.</p> <p>Значение качества работ машиниста насосных установок.</p> <p>Режимы трения в паре, по роду уплотняемой и смазывающей среды (нейтральная и химически активная), состоянию (газ, жидкость), температуре, давлению, по скоростям скольжения и удельным давлениям на поверхность контакта; распределение давления и температуры жидкости в зазоре пары; отвод излишнего тепла от пары трения; удельные давления и износ пары, деформация колец пары.</p> <p>Способы отвода избыточного количества тепла, создаваемого трущимися телами; способы гидравлического уплотнения и смазки двойного торцового уплотнения с помощью циркуляционной</p>
--	--	---	---	--

			<p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании трансформаторных подстанций, обеспечивающих работу насосных установок и вспомогательного оборудования.</p> <p>Устранять имеющимися в распоряжении средствами неисправности, обнаруженные в процессе работы насосов.</p>	<p>масляной системы, правильного подбора материалов; пары трения, методы обеспечения высокой степени чистоты и правильности геометрической формы трущихся поверхностей, качественного монтажа торцового уплотнения.</p> <p>Способы уменьшения вредного влияния кавитации.</p> <p>Устройство и конструкция оборудования насосных установок большой мощности, оснащенных двигателями, насосами и турбонасосами различных систем.</p> <p>Устройство, принципы работы термометров сопротивления, дистанционных термометров.</p>
ПК 2. Эксплуатация и обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок высокой производительности	<p>Обслуживание трансформаторных подстанций, обеспечивающих работу насосных установок и вспомогательного оборудования.</p> <p>Защита электрооборудования от перенапряжения.</p> <p>Обслуживание систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок.</p> <p>Обслуживание щитов контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.</p>	<p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании трансформаторных подстанций, обеспечивающих работу насосных установок и вспомогательного оборудования.</p> <p>Выполнять действующие методики защиты электрооборудования от перенапряжения.</p> <p>Применять действующие технологические</p>	<p>Виды приборов для измерения уровня, рулетка и метршток, указательные стекла; устройство и принцип действия уровнемеров поплавковых, электрических, дистанционных.</p> <p>Классификация контрольно-измерительных приборов по значению (для измерения давления и разрежения, температуры, расхода, уровня, усилий, скорости, числа оборотов, состава вещества), по принципу действия (механические, гидравлические, электрические, пневматические, тепловые), по условиям работы (стационарные, переносные), по характеру показаний (показывающие, самопишущие) и по точности показаний.</p> <p>Классификация приборов в зависимости от методов измерения температуры, температурная шкала.</p>	

		<p>регламенты при обслуживании систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок.</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании щитов контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.</p>	<p>Назначение и классификация приборов для контроля качества и состава вещества: газоанализаторы ручные, электрические, оптико-акустические, фотоколориметрические; хроматографы для анализа газов; приборы для определения качественной характеристики нефти, нефтепродуктов и воды, удельного веса и вязкости веществ.</p> <p>Требования охраны труда (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы IV) и противопожарной защиты.</p> <p>Правила обслуживания контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, порядок сборки и разборки приборов.</p> <p>Приборы для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара, счетчики и расходомеры (скоростной, объемный весовой и дроссельный), счетчики количества жидкости (скоростные и объемные).</p> <p>Приборы для измерения частоты вращения, назначение и классификация приборов контроля скорости валов приводов насосов, тахометры механические и магнитоэлектрические.</p> <p>Принцип работы автоматических регуляторов прямого действия, пневматических регуляторов.</p> <p>Принципиальное устройство и принцип действия приборов для измерения давления: пружинные и жидкостные манометры и мановакуумметры, манометры поршневые, сильфонные и мембранные,</p>
--	--	---	---

				<p>электроманометры</p> <p>Принципиальное устройство, область применения эжекторов.</p> <p>Способы защиты электрооборудования от перенапряжения.</p> <p>Схемы установки дифманометров-расходомеров для измерения расхода жидкостей, газов и пара.</p> <p>Типовые схемы автоматического регулирования давления, температуры, расхода, уровня.</p> <p>Типы приборов для замера уровня; способы сборки и разборки уровнемеров, дистанционных указателей уровня.</p> <p>Устройство дифференциальных манометров, поплавковых, кольцевых и мембранных, поплавковые дифманометры с электрической и пневматической передачей показаний.</p> <p>Устройство и правила пользования тахометрами.</p> <p>Устройство систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок.</p> <p>Устройство, назначение и применение сложного контрольно-измерительного инструмента.</p>
--	--	--	--	---

<p>ПК 3. Выявление неисправностей, ремонт насосов, трубопроводов, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок высокой производительности</p>	<p>Выполнение простых работ среднего и капитального ремонта оборудования.</p> <p>Выявление и устранение сложных дефектов в работе насосных установок.</p> <p>Демонтаж насоса: отключение электродвигателя и отсоединение муфт сцепления, слив перекачиваемой жидкости, промывка и продувка приемного и нагнетательного трубопроводов, установка отсекающих заглушек на приемном и нагнетательном трубопроводах, промывка корпуса насоса и освобождение его от перекачиваемой жидкости, раскручивание фундаментных болтов, транспортировка насоса в ремонтный цех или на склад оборудования.</p> <p>Ремонт наиболее сложных деталей насосов.</p> <p>Монтаж насосов: подготовка к производству работ; приемка фундаментов под монтаж.</p> <p>Проверка комплектности и технологического состояния насосов.</p>	<p>Выполнять строповку и перемещение насосов, арматуры и других грузов массой от 5 000 до 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места.</p> <p>Выполнять технологические инструкции по монтажу насосов, по приемке фундаментов под монтаж, выполнять технологические карты проверки комплектности и технологического состояния насосов, оформлять соответствующую документацию.</p> <p>Выполнять технологические регламенты установки оборудования на фундаменты, сборки, выверки, центровки, закрепления на фундаменте, сборки и монтажа обвязочных трубопроводов, соединения их с внешними</p>	<p>Виды домкратов: клиновые домкраты, малогабаритные винтовые домкраты для выверки оборудования.</p> <p>Правила эксплуатации домкратов, отжимные болты.</p> <p>Виды и способы сигнализации при подъеме и перемещении грузов.</p> <p>Горизонтальное перемещение оборудования: общие правила горизонтального перемещения грузов, перемещения оборудования внутри цеха; использования мостовых кранов, кран-балок полиспастов, тельферов, талей и домкратов.</p> <p>Грузоподъемные механизмы; виды монтажных блоков: одно- и многороликовые, с откидной щекой, с подшипниками качения и скольжения; правила выбора блока для подъема груза.</p> <p>Полиспасты и их назначение, правила эксплуатации блоков и полиспастов, подбора полиспастов и тросов к ним.</p> <p>Способы подъема и опускания грузов: штабелями, наклонной плоскостью, домкратами, кранами.</p> <p>Правила подвески талей.</p> <p>Правила установки и снятия домкратов.</p> <p>Динамические уплотнения.</p> <p>Приемы кантования оборудования рычагами,</p>
--	---	---	---

		<p>Монтаж трубопроводной обвязки.</p> <p>Определение неисправности в работе всех типов насосных установок и их устранение имеющимися в распоряжении средствами.</p> <p>Осмотр фланцевых соединений, зачистка их поверхности, удаление остатков прокладок, ржавчины, устранение рисок, забоин.</p> <p>Удаление фланцев с последующей приваркой новых при невозможности создания уплотнения между фланцами.</p> <p>Ремонт арматуры и трубопроводов: разборка арматуры, протирка деталей и промывка их керосином; определение дефектных деталей; заливка ушютнительной поверхности аммиачной арматуры баббитом и создание сопрягаемых поверхностей трения (седло - клапан); наплавка и расточка уплотнительных стальных или бронзовых поверхностей; устранение прогиба штока: шлифовка поверхности штока в месте касания сальника; сборка запорной арматуры и гидроиспытание ее на прочность и</p>	<p>коммуникациями; монтажа систем КИПиА, испытания трубопроводов на прочность и плотность; изоляции оборудования и трубопроводов.</p> <p>Выполнять технологические регламенты установки, выверки и центровки насосов, поставляемых в разобранном виде, закрепления рамы насоса на фундаменте после центровки насоса путем обтяжки фундаментных болтов, проверки паспортных зазоров и осевого разбега ротора.</p> <p>Выявлять и устранять сложные дефекты в работе насосных установок.</p> <p>Производить диагностику и ремонт арматуры и трубопроводов, разборку арматуры, протирку деталей и промывку их керосином, определение дефектных деталей, сборку запорной</p>	<p>домкратами, блоками, таями.</p> <p>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.</p> <p>Конструкции и принцип действия импеллеров, их классификация: радиальные и осевые.</p> <p>Конструкции торцовых уплотнений, уплотнения на низкое, среднее и высокое давления, уплотнения для нейтральных сред и химически активных жидкостей.</p> <p>Правила крепления и эксплуатации лебедок.</p> <p>Правила эксплуатации мостовых кранов и кран-балок.</p> <p>Материалы и область применения различных материалов пар трения.</p> <p>Монтажные машины и механизмы, применяемые для установки насосов: пневмоколесные и гусеничные монтажные краны; электромостовые краны, тельферы, блоки, лебедки.</p> <p>Назначение и основные типы стояночных уплотнений, применяемых в паре с динамическими уплотнениями.</p> <p>Назначение и применение реечных, винтовых и гидравлических домкратов на монтажных работах.</p>
--	--	---	---	---

		<p>плотность.</p> <p>Сборка и разборка приборов для измерения давления, применяемых в насосных установках.</p> <p>Строповка и перемещение насосов, арматуры и других грузов массой от 5 000 до 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места.</p> <p>Установка оборудования на фундаменты, сборка его, выверка, центровка, закрепление на фундаменте, сборка и монтаж обвязочных трубопроводов, соединение их с внешними коммуникациями; монтаж систем КИПиА, испытание трубопроводов на прочность и плотность; изоляция оборудования и трубопроводов.</p> <p>Установка, выверка и центровка насосов, поставляемых в разобранном виде, закрепление рамы насоса на фундаменте после центровки насоса путем обтяжки фундаментных болтов; ревизия насоса после затвердения бетонной подливки; проверка паспортных зазоров и осевого разбега ротора.</p>	<p>арматуры и гидроиспытание ее на прочность и плотность.</p>	<p>Передовые методы ремонта, обеспечения высокого качества работ при минимальных трудозатратах.</p> <p>Периодичность капитальных, средних и текущих ремонтов, перечень работ, выполняемых при ремонте.</p> <p>Понятие о блочном монтаже насоса.</p> <p>Понятие об испытаниях торцовых уплотнений на воде или трансформаторном масле.</p> <p>Порядок демонтажа, ревизии, ремонта торцовых уплотнений, способы притирки пары трения.</p> <p>Порядок допуска машинистов насосных установок к выполнению обязанности стропальщика, инструкции Госгортехнадзора по правилам подъема и опускания грузов.</p> <p>Порядок подготовки насосов к разборке, сортировки деталей и узлов, протирки ветошью, промывки керосином; техника осмотра, ревизии деталей, определения степени их износа.</p> <p>Правила выполнения такелажных работ.</p> <p>Правила и методы строповки и перемещения насосов, арматуры и других грузов массой от 5 000 до 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств.</p> <p>Правила производства работ без снятия напряжения в электросетях.</p>
--	--	--	---	---

			<p>Правила притирки колец пары трения и контроля их плоскостности.</p> <p>Правила расточки вала, устранения прогиба вала, шлифовки посадочных мест вала, динамической балансировки ротора в сборе.</p> <p>Сжимы для крепления стальных канатов, правила выбора количества сжимов и мест их расположения; рым-болты, коуши, траверсы.</p> <p>Современные методы монтажа насосов в полностью собранном виде на одной раме с электродвигателем (блочный монтаж), а также в комплекте с трубопроводной обвязкой (блочно-агрегатный монтаж).</p> <p>Способы демонтажа, ревизии и установки подшипников, технологии заливки подшипников баббитом.</p> <p>Способы проверки вспомогательного оборудования и выявления дефектов.</p> <p>Способы чистки водяной и масляной обвязок.</p> <p>Способы сращивания стальных канатов, вязки узлов канатов, крепления стяжек, вязки стальных канатов при подъеме грузов, заделки концов канатов при перерубке, крепления к анкерам.</p> <p>Такелажная оснастка: канаты пеньковые и стальные (тросы), типы тросов, применяемых для такелажных работ; допускаемые нагрузки на тросы; действующие</p>
--	--	--	---

			<p>технические регламенты на тросы; правила применения тросов для растяжек, грузоподъемных машин и строповки; правила эксплуатации тросов.</p> <p>Техника изготовления фасонных (асбометаллических, сложной конфигурации, из нержавеющей стали, линзовых) прокладок.</p> <p>Технологии монтажных работ.</p> <p>Типы стропов: облегченный строп с петлей или крюком, универсальный строп; способы выбора диаметра троса для стропа, способы увязывания стропов на крюке и поднимаемой детали.</p> <p>Торцовые уплотнения, их принцип действия, основные преимущества торцовых уплотнений перед сальниковыми.</p> <p>Уплотнительные кольца, манжеты, мембраны; сильфоны, их форма, материал, область применения.</p> <p>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.</p> <p>Причины утечек через торцовое уплотнение (биение вала, плохая приработка пары трения, перекос пружины, неправильный подбор пружины, растрескивание уплотнительных элементов или неправильная их установка) и методы их устранения.</p>
--	--	--	--

Уровень квалификации - 4.

Разряд – **6.**

2. Планируемые результаты обучения

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) деятельности:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции (ПК) или трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1. Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосных установок очень высокой производительности, силовых приводов и вспомогательного оборудования	ПК 1. Эксплуатация и обслуживание насосных установок очень высокой производительности	<p>Обеспечение бесперебойной работы насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также поддержание давления жидкости в сети.</p> <p>Обслуживание насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и турбонасосами различных систем с суммарной производительностью свыше 15 000 куб. м/ч воды и пульпы.</p> <p>Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью свыше 5 000 куб. м/ч воды каждый.</p> <p>Осмотр, регулирование особо сложного насосного</p>	<p>Выполнять технологические регламенты обеспечения бесперебойной работы и контроля работы насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также требуемых режимов давления жидкости в сети.</p> <p>Выполнять технологические регламенты осмотра, регулировки особо сложного насосного оборудования, водонапорных устройств, контрольно-измерительных приборов, автоматики и предохранительных устройств.</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и</p>	<p>Методы проведения испытаний обслуживаемого оборудования.</p> <p>Принципы бесперебойной работы насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов.</p> <p>Способы регулирования особо сложного насосного оборудования, водонапорных устройств.</p>

		<p>оборудования, водонапорных устройств, контрольных приборов, автоматики и предохранительных устройств.</p> <p>Пуск, регулирование режима работы и остановка всего оборудования насосной станции.</p>	<p>турбонасосами различных систем с суммарной производительностью свыше 15 000 куб. м/ч воды и пульпы.</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью свыше 5 000 куб. м/ч воды каждый.</p>	
ПК 2. Эксплуатация и обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок очень высокой производительности	<p>Замена контрольно-измерительных приборов.</p> <p>Наладка контрольно-измерительных приборов и приборов автоматического регулирования.</p> <p>Обслуживание электрооборудования с автоматическим регулированием технологического процесса.</p>	<p>Выполнять технологические регламенты замены и наладки контрольно-измерительных приборов.</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании силовых и осветительных установок.</p> <p>Применять действующие технологические регламенты при обслуживании электрооборудования с автоматическим регулированием технологического процесса.</p>	<p>Автоматика и телемеханика обслуживаемого оборудования.</p> <p>Полная электрическая схема обслуживаемого объекта (участка).</p> <p>Требования охраны труда (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы V) и противопожарной защиты.</p> <p>Способы наладки и ремонта контрольно-измерительных приборов и приборов автоматического регулирования.</p>	
ПК 3. Выявление неисправностей, ремонт насосов, трубопроводов, силовых приводов и	<p>Выявление и устранение наиболее сложных дефектов в насосных установках.</p> <p>Проверка и испытание под нагрузкой отремонтированного</p>	<p>Выполнять действующие методики проверки и испытаний под нагрузкой отремонтированного оборудования.</p>	<p>Основные виды и способы устранения неисправностей в электротехническом оборудовании.</p> <p>Правила и методы строповки и перемещения</p>	

	<p>вспомогательного оборудования насосных установок очень высокой производительности</p>	<p>оборудования.</p> <p>Проверка и устранение неисправностей в электротехническом оборудовании.</p> <p>Строповка и перемещение насосов, арматуры и других грузов массой свыше 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места.</p>	<p>Выполнять строповку и перемещение насосов, арматуры и других грузов массой свыше 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места.</p> <p>Выявлять и устранять наиболее сложные дефекты в насосных установках.</p> <p>Выявлять и устранять неисправности в электротехническом оборудовании.</p>	<p>насосов, арматуры и других грузов массой свыше 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств.</p> <p>Способы выявления и устранения наиболее сложных дефектов в насосных установках.</p> <p>Способы проверки и испытания под нагрузкой отремонтированного оборудования.</p>
--	--	--	---	--

XI. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Код профессии: 13910

Цель: повышение квалификации рабочих по профессии «Машинист насосных установок» на 4 уровень квалификации

Категория слушателей: рабочие, имеющие профессию «Машинист» 3-го уровня квалификации

Срок обучения: 1,5 месяца

Режим занятий: 8 ч в день

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля знаний
			лекции	практические, самостоятельные занятия	
1.	Теоретическое обучение	112			
1.1.	Общепрофессиональные дисциплины	40			Зачет
1.1.1.	Основы технической механики	6	6	-	-
1.1.2.	Сведения из химии и гидравлики	6	6	-	-
1.1.3.	Основы электротехники	8	8	-	-
1.1.4.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	20	20	-	-
1.2.	Междисциплинарный курс (специальная технология)	72	72	-	
1.2.1.	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	72	72	-	Зачет
2.	Практическое обучение	208	-		
	Консультации	8	-	-	-
	Итоговая аттестация	8	-	-	квалификационный экзамен
	ИТОГО:	336	112	208	

XII. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Курсы, предметы	Недели									Всего часов за курс обучения
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Часов в неделю									
	I.Теоретическое обучение										112
1.1	Общепрофессиональные дисциплины										40
1.1.1	Основы технической механики	6									6
1.1.2	Сведения из химии и гидравлики	6									6
1.1.3.	Основы электротехники	8									8
1.1.4	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	20									20
1.2	Междисциплинарный курс (специальная технология)										72
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	2	40	32							72
	II.Практическое обучение			8	40	40	40	40	40		208
	Консультация									8	8
	Итоговая аттестация									8	8

ХIII. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

1. Теоретическое обучение

1.1. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1.1. Основы технической механики

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Основные физические явления	2
2.	Основные свойства твердых, жидких и газообразных тел	2
3.	Сведения о деталях машин	2
	ИТОГО:	6

Рабочая программа

Тема 1. 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.

Тема 2. Основные свойства твердых, жидких и газообразных тел

Свойства твердых и жидких тел.

Свойства газообразных тел. Сжимаемость газов. Способы передачи давления газами. Методы измерения содержания газов в газовых смесях.

Тепловые явления. Температура и способы ее измерения. Расширение тел при нагревании. Понятие о теплопроводности, испарении и конденсации.

Тема 3. 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. Муфты.

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. Определение КПД некоторых машин и механизмов.

1.1.2. Сведения из химии и гидравлики Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Нефть и нефтепродукты	2
2.	Вода. Кислоты, щелочи и другие агрессивные продукты	2
3.	Особенности перекачки различных жидкостей	2
	ИТОГО:	6

Рабочая программа

Тема 1. Нефть и нефтепродукты

Основные физико-химические свойства нефти.

Основные нефтепродукты: топливо (авиационный и автомобильный бензины, реактивные и дизельные топлива, керосин); нефтяные масла (авиационные, автотракторные, дизельные, моторные, цилиндровые, веретенные, машинные и др.); консистентные смазки, нефтебитумы, парафины, вазелины, смазочно-охлаждающие вещества, ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол и др.); растворители, сжиженные углеводороды (этан, бутан, пропан и др.).

Основные физико-химические свойства нефтепродуктов: воспламеняемость, токсичность, корродирующая способность.

Влияние перекачиваемых нефтепродуктов на человека и окружающую среду, средства и способы защиты от него.

Тема 2. Вода. Кислоты, щелочи и другие агрессивные продукты

Вода. Физические свойства воды. Химические свойства воды. Химические показатели воды.

Классификация кислот. Физические и химические свойства кислот.

Щелочи и основания. Физические и химические свойства щелочей и оснований.

Физические и химические свойства агрессивных продуктов, перекачиваемых насосами.

Тема 3. Особенности перекачки различных жидкостей

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.

1.1.3. Основы электротехники

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Постоянный и переменный ток. Электрическая цепь	2
2.	Электрические машины и трансформаторы	2
3.	Электроизмерительные приборы. Электронные элементы и устройства	4
	ИТОГО:	8

Рабочая программа

Тема 1. Постоянный и переменный ток. Электрическая цепь.

Физическая сущность электричества. Постоянный ток, его получение. Единицы измерения силы тока.

Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока.

Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила.

Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период).

Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность.

Изменение трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока.

Понятие об электрической цепи. Закон Ома. Потери напряжения в электрической цепи. Включение в цепь источников тока и резисторов (последовательное, параллельное, смешанное).

Первый и второй законы Кирхгофа. Устройство и применение в электрических цепях реостата и предохранителей. Материалы, применяемые в электрических цепях.

Тема 2. Электрические машины и трансформаторы

Основные части электрических машин.

Электромашин постоянного тока, их назначение и принцип работы.

Электромашин переменного тока. Асинхронные двигатели с фазным и короткозамкнутым ротором и их применение. Регулирование частоты вращения ротора. Реверсирование.

Синхронные машины, их устройство и назначение. Питание обмоток возбуждения генератора. Обратимость синхронных машин.

Синхронные двигатели, их устройство, пуск в ход и применение. Соединение обмоток электродвигателей «звездой» и «треугольником». Работа электродвигателя при соединении электромагнитных полюсов двигателя «звездой» и «треугольником».

Устройство, принцип действия, применение, правила эксплуатации, пуск, остановка и реверсирование. Типы электродвигателей, применяемых для насосных установок.

Трансформаторы, их назначение, устройство, мощность. Коэффициент трансформации.

Одно- и трехфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Пусковая, контрольно-измерительная аппаратура и аппаратура защиты.

Заземление электроустановок.

Тема 3. Электроизмерительные приборы. Электронные элементы и устройства

Способы измерения напряжения электрического тока.

Классификация измерительных приборов: магнитно-электрические, электромагнитные, электродинамические, тепловые и индукционные.

Устройство и принцип работы. Погрешности и классы точности электроизмерительных приборов. Шунты и добавочные сопротивления. Устройство и правила пользования универсальными и многошкальными приборами.

Порядок измерения параметров электрического тока.

Включение в цепь вольтметра, амперметра и других приборов.

Электронные элементы и устройства.

Полупроводниковые элементы (диоды, транзисторы, микросхемы).

Устройства на базе электронных элементов. Индикаторы. Преобразователи (выпрямители, регуляторы).

Стабилизаторы.

Понятие о микроэлектронных и микропроцессорных устройствах.

1.1.4. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Основные требования промышленной безопасности и охраны труда	4
2.	Производственный травматизм	2
3.	Требования безопасного ведения работ при обслуживании насосных установок	6
4.	Правила электробезопасности	2
5.	Производственная санитария	2
6.	Пожарная безопасность	2
7.	Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях	2
ИТОГО:		20

Рабочая программа

Тема 1. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда

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

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

Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности.

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

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

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

Ответственность работников и работодателей за нарушение требований охраны труда.

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

Медицинское освидетельствование работников. Предварительные и периодические медицинские осмотры.

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

Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.

Ответственность рабочих за нарушение инструкций по охране труда.

Тема 2. Производственный травматизм

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

Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Причины аварий и несчастных случаев, связанных с эксплуатацией насосных установок.

Опасные производственные факторы, связанные с характером работы машинистов насосных установок (вращающиеся механизмы, повышенная температура поверхностей оборудования).

Виды травм. Технические средства их предупреждения (оградительные, ограничительные, предохранительные, блокировочные, сигнализирующие устройства).

Средства индивидуальной защиты от механических воздействий.

Тема 3. Требования безопасного ведения работ при обслуживании насосных установок

Требования к машинистам, допускаемым к эксплуатации, обслуживанию и ремонту насосных установок, силовых приводов и вспомогательного оборудования. Прохождение обучения по радиационной безопасности для выполнения работ, связанных с ионизирующим излучением. Прохождение инструктажа по выполнению работ с использованием грузоподъемного оборудования. Аттестация на соответствующую группу по электробезопасности.

Действия, запрещенные машинисту во время работы.

Требования безопасности перед началом работы.

Требования к спецодежде. Проверка безопасного состояния оборудования, наличия и исправности инструмента, средств пожаротушения, плакатов или знаков безопасности, исправности устройств аварийного отключения, блокировок, защит и сигнализации.

Прием смены.

Требования безопасности во время работы.

Требования к допуску ремонтного персонала к работам.

Требования к передвижениям на рабочих местах.

Требования к исправности ограждений площадок и лестничных маршей, перекрытий и решеток резервуаров, каналов и приемков.

Требования к контролю за показаниями контрольно-измерительных приборов: манометров, вакуумметров, мановакуумметров и датчиков температуры (параметры технологического процесса должны соответствовать заданным).

Требования к проверке герметичности уплотнений насосов, трубопроводов и их арматуры.

Меры безопасности при открывании крышки канала.

Меры безопасности при работе с инструментом.

Действия при разлиии нефтепродуктов.

Действия, которые запрещается выполнять машинисту насосных установок.

Требования к обтирочному материалу.

Требования безопасности при подтяжке болтовых соединений на оборудовании. Правила подтяжки болтов.

Требования безопасности к запорной арматуре при выводе в ремонт вращающихся механизмов. Знаки безопасности.

Требования к величине давления и температуре теплоносителя при добивке сальников. Требования к месту нахождения персонала при пуске, отключении, опрессовке и испытании оборудования и трубопроводов под давлением.

Порядок действий при обнаружении свищей в трубопроводах, корпусах арматуры.

Требования безопасности к ремонтным работам на оборудовании. Пуск вращающегося механизма после ремонта, а также перед опробованием.

Меры безопасности при открытии и закрытии вентилей и задвижек.

Требования к разогреву замерзших трубопроводов и арматуры.

Требования к освещению.

Требования безопасности при обслуживании системы циркуляционного водоснабжения. Очистка дренажных каналов, водоочистных решеток на сливах из градирен.

Требования безопасности по окончании работы.

Требования безопасности в аварийных ситуациях.

В случае загорания в насосной:

- отключение электроэнергии, закрыть задвижки на входных и выходных линиях насосов;
- вызов пожарной охраны;
- оповещение о пожаре руководства предприятия;
- принять меры по тушению пожара.

Остановка насоса в случае обнаружения какой-либо неисправности, нарушающей нормальный режим работы насоса. Произведение записи обо всех замеченных недостатках в журнале эксплуатации насосных агрегатов.

Отключение двигателей насосов от электросети при внезапном прекращении подачи электроэнергии. Перекрытие задвижек на всасывающих и напорных трубопроводах насосов.

Требования безопасности по окончании работы: сдача дежурства сменному машинисту с записью в журнале эксплуатации насосных агрегатов обо всех замеченных недостатках, неисправностях, указаниях, распоряжениях руководства.

Тема 4. Правила электробезопасности

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

Требования «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утв. приказом Минтруда России от 24.07.2013 г. № 328н). Общие требования. Требования к персоналу. Группы по электробезопасности персонала, обслуживающего электроустановки.

Правила техники безопасности в объеме требований IV группы допуска. Организация безопасного проведения работ. Оперативное обслуживание и производство работ.

Основы безопасности электрических устройств и определения электробезопасности. Особенности эксплуатации электрических устройств. Защита от прикосновения к токоведущим частям. Защита от опасности перехода напряжения на нетоковедущие части: защитные заземления и зануления, выравнивание потенциалов, защитное отключение, покрытие нетоковедущих частей изоляцией или изготовление их из изолирующего материала.

Заземление, зануление: назначение. Требования, предъявляемые к занулению и заземлению.

Технические мероприятия. Маркировка, сигнализация и блокировка. Напряжение относительно земли. Напряжение прикосновения и шага. Ограждения. Инструменты и приспособления для работы под напряжением. Средства защиты, используемые в электроустановках, порядок содержания средств защиты, контроль за состоянием средств защиты, их учет. Правила пользования средствами защиты. Испытания средств защиты. Требования к средствам защиты.

Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. Допуск персонала к работе с переносным электроинструментом. Проверка инструмента перед началом работы. Требования к ручному, электрическому и пневматическому инструменту.

Работа с электроизмерительными клещами и измерительными шлангами. Техника безопасности при эксплуатации электродвигателей, коммутационных аппаратов и КРУ.

Тема 5. Производственная санитария

Роль и значение производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда.

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

Вредные производственные факторы, связанные с характером работы машиниста насосных установок:

- повышенный уровень вибрации;
- повышенная температура поверхностей оборудования;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи;
- недостаточная освещенность рабочей зоны.

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

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

Высокая температура поверхности оборудования, тепловое излучение, его источники и характеристика. Действие повышенной температуры на организм человека. Время пребывания на рабочих местах при температуре воздуха выше допустимых величин. Меры по защите от ожогов и действия высоких температур (ограждение оборудования, вентиляция, теплая спецодежда). Установка воздушно-душирующих установок.

Освещение производственных помещений. Нормы освещенности рабочей поверхности. Аварийное освещение. Использование переносных светильников.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова. Спецодежда, спецобувь: периодичность и нормы выдачи. Правила пользования индивидуальными

пакетами.

Тема 6. Пожарная безопасность

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

Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры пожарной безопасности при хранении горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Ограждение щитами места проведения огневых работ.

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

Тема 7. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях

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

Правила проведения искусственного дыхания, остановки кровотечения, транспортировки пострадавших.

1.2. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КУРС (специальная технология)

1.2.1. Оборудование и технология выполнения работ по профессии

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Устройство, назначение и принцип действия насосов	14
2.	Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок	10
3.	Контрольно-измерительные приборы и основы автоматического регулирования	8
4.	Эксплуатация и техническое обслуживание насосных установок	15
5.	Ремонт и техническое обслуживание насосов, трубопроводов, арматуры и вспомогательного оборудования	15
6.	Такелажные и стропальные работы	8
7.	Охрана окружающей среды	2
	ИТОГО:	72

Рабочая программа

Тема 1. Устройство, назначение и принцип действия насосов

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

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.

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.

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 дозирования 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.

Тема 2. Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок

Коммуникации насосных станций.

Назначение трубопроводов, их виды. Классификация трубопроводов. Трубопроводы надземные и подземные, трубопроводы межцеховые, внутрицеховые и обвязочные. Классификация трубопроводов в зависимости от перекачиваемой среды, ее температуры, давления и агрессивности.

Категории трубопроводов в зависимости от технологической среды, температуры и давления.

Материалы для трубопроводов в зависимости от параметров транспортируемой среды: агрессивности, температуры жидкости и рабочего давления. Трубопроводы металлические трубопроводы и неметаллические.

Классификация стальных труб: водогазопроводные (газовые), электросварные, бесшовные горячекатаные, бесшовные холоднотянутые и холоднокатаные, крекинговые, бесшовные из нержавеющей стали.

Назначение и область применения труб из неметаллических материалов (винилпластовые, фаолитовые, текстолитовые, керамические, стеклянные).

Условные проходы и давления трубопроводов.

Схемы коммуникаций насосных установок. Устройство аванкамер, трубопроводов, сеток, колодцев, фильтров. Конструкции и схемы расположения аванкамер, колодцев, трубопроводов и фильтров.

Нагнетательные трубопроводы. Всасывающие трубопроводы. Схемы воздухопроводов всасывающих и нагнетательных трубопроводов и регулирующих устройств. Конструкции клинкеров и фильтров. Назначение и принцип действия газового колпака на всасывающем и нагнетательном трубопроводах.

Гринельные сети.

Работа трубопровода при переменных температурах. Изменение длины трубопроводов в зависимости от колебаний температуры. Способы компенсации. Назначение компенсаторов и условия их применения. Типы компенсаторов: П-образные гладкие, одно- двух, трех- и четырехлинзовые, сальниковые разгруженные, их расположение. Растяжка компенсаторов.

Способы соединения трубопроводов - разъемные (на резьбе, фланцах) и неразъемные (на сварке). Способы крепления трубопроводов.

Окраска и надписи на трубопроводах.

Изоляция трубопроводов, ее назначение, типы.

Понятие о коррозии трубопроводов, меры борьбы с ней.

Требования к трубопроводам. Технические требования к поставке труб по химсоставу, по механическим свойствам без нормирования химсостава и механических свойств.

Детали трубопроводов, их принципиальное устройство.

Назначение фитингов. Виды фитингов:

- отводы крутоизогнутые, штампованные и изготовленные методом горячей протяжки;
- отводы, переходы, тройники сварные;
- переходы концентрические и эксцентрические;
- тройники равно- и неравнопроходные;
- переходы и тройники штампованные.

Опоры и подвески трубопроводов: неподвижные и подвижные скользящие (катковые); тяги, подвески, хомуты, кронштейны. Способы изготовления и методы установки.

Типы фланцев: чугунные литые, стальные литые, с шейкой на резьбе, плоские приварные, приварные встык, свободные с буртом, свободные на приварном кольце, свободные на отбортованной трубе. Присоединительные размеры фланцев. Уплотнительная поверхность фланцев: гладкая, выступ - впадина, шип - паз и под линзовую разметку.

Дренажи, воздушники и контрольно-измерительные приборы.

Трубопроводная арматура, ее назначение. Назначение и применение арматуры в зависимости от давления, температуры и среды.

Классификация трубопроводной арматуры в зависимости от назначения. Обозначение и виды арматуры: запорная, предохранительная, регулирующая. Материал корпуса и уплотнительных поверхностей.

Устройство различных типов арматуры.

Запорная арматура. Задвижки высоких и сверхвысоких параметров. Принципиальное устройство задвижек.

Вентили: воздушный и трехходовой, запорный. Вентиль регулирующий игольчатый. Принципиальное устройство вентилей.

Принципиальное устройство крана.

Защитная арматура. Предохранительные устройства. Главные предохранительные клапаны. Клапаны импульсные. Клапаны обратные: поворотные, подъемные, вертикальные. Клапаны впускные для ПВД. Устройство обратных и предохранительных клапанов. Клапан регулирующий игольчатый, клапан дроссельный золотниковый, клапан регулирующий шиберного типа, клапан поворотного типа.

Дроссельно-регулирующая арматура.

Маркировка трубопроводной арматуры.

Правила и места установки арматуры. Способы установки. Методы гидравлического испытания арматуры.

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

Управление арматурой. Приводы арматуры: ручные, электрифицированные, гидравлические, пневматические, электромагнитные. Принципиальное устройство каждого типа привода и принцип его работы.

Вспомогательное оборудование насосных установок. Назначение вспомогательного оборудования, его взаимодействие с основным оборудованием.

Принципиальное устройство сборников (масла, воды, других уплотняющих и смазывающих жидкостей); гидрозатворов, фильтров (тканевых, с наполнителем, механических), емкостей аварийного сброса.

Устройство и назначение различных типов холодильников, теплообменников, буферных емкостей, гидрозатворов, влагомаслоотделителей.

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

Принципиальная схема пароснабжения насосной установки с паровым приводом.

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

Подъемно-транспортные устройства насосных установок.

Тема 3. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматического регулирования

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.

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.

Тема 4. Эксплуатация и техническое обслуживание насосных установок

Особенности слива и перекачивания жидкостей.

Слив и перекачивание воды. Особенности эксплуатации насосов для горячей воды:

- необходимость большой величины подпора во всасывающей полости;
- обеспечение выхода паров из всасывающей камеры насоса в подогреватель или в приемный бак;
- подключение воздушной трубы к подогревателю, предварительный подогрев насоса перед пуском.

Слив или подача жидкого топлива. Методы подогрева жидкого топлива.

Слив и перекачивание нефти, мазута, смолы. Особенности эксплуатации насосов для горючих нефтепродуктов. Предварительный нагрев вязких жидкостей перед сливом.

Слив и перекачивание кислот, щелочей, пульпы и других невязких жидкостей.

Работа вакуум-насосных установок при дегазации угольных шахт от метановоздушной смеси.

Общие положения, инструкции по эксплуатации насосов и насосных установок. Технические характеристики насосов на основе технических паспортов на используемые насосы и инструкций по их эксплуатации.

Правила пуска и остановки всего оборудования насосных установок.

Порядок подготовки и пуск центробежного насоса. 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. Способы регулирования режима работы центробежного насоса дросселированием в напорном или всасывающем трубопроводе, изменением частоты вращения, модификацией рабочих колес. Обслуживание работающего насоса. Контроль за работой. Причины появления осевого давления в центробежном насосе, методы разгрузки насоса от осевых усилий. Основные неполадки в работе центробежных насосов, их причины и способы устранения. Остановка.

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. Пуск. Обслуживание работающего насоса. Контроль за работой систем, устройств и измерительных приборов. Остановка.

Порядок подготовки к пуску и пуск прямодействующего парового насоса. Использование при пуске и эксплуатации байпасной линии с последующим открытием нагнетательного вентиля и закрытием байпасного вентиля. Регулирование числа ходов прямодействующего парового насоса. Остановка насоса.

Подготовка к пуску и пуск приводного поршневого насоса с приводом агрегатов от паровой и газовой турбин. Приемы пуска и остановки газовых и паровых турбин. Обслуживание работающего насоса. Регулирование турбин. Контроль за работой систем, устройств и измерительных приборов. Остановка.

Подготовка к пуску, пуск, остановка и правила эксплуатации дозирующих насосов.

Подготовка к пуску, пуск, остановка и правила эксплуатации ротационных насосов.

Подготовка к пуску, пуск иглофильтровых установок. Особенности эксплуатации легких иглофильтровых установок, отбирающих воду и воздух самостоятельными механизмами - центробежным и вакуумным насосами (типа ЛИУ-4 и ЛИУ-5). Схема размещения иглофильтров:

- глубина их забуривания в грунт и расстояние друг от друга;
- способы проверки герметичности, степени разрежения воздуха,
- методы контроля нормальной работы насосов, величины откачки воды из грунта.

Регулирование подачи насосов. График подачи одно-, двух-, трех-, четырехцилиндрового насосов. Неравномерность подачи. Потери подачи и напора в насосах: основные причины потерь и методы борьбы с ними. Принципы наиболее равномерной подачи у трехцилиндрового насоса по сравнению с другими насосами.

Выведение насосных установок на нормальный режим во время работы. Факторы, влияющие на работу насоса. Методы определения и регулирования оптимального режима, основных параметров работы насосных установок. Контроль и поддержка заданного давления перекачиваемых жидкостей (газа). Контроль показаний манометров. Контроль работы узлов насосов. Контроль работы устройств, воспринимающих осевое давление. Контроль бесперебойной работы арматуры обслуживаемого участка трубопроводов. Порядок проверки исправности насосных агрегатов, их силовых приводов, контрольно-измерительных приборов, арматуры. Контроль температуры подшипников и сальников. Способы проверки подшипников и сальников во время работы центробежного насоса. Методы нахождения и устранения утечек перекачиваемых продуктов через сальник.

Особенности эксплуатации насосов повышенной подачи и напора, высокого и сверхвысокого давления для перекачки горючих нефтепродуктов, сжиженных газов, токсичных, взрыво- и пожароопасных продуктов, шлама и загрязненных сред. Режимы трения в паре, по роду уплотняемой и смазывающей среды (нейтральная и химически активная), состоянию (газ, жидкость), температуре, давлению, по скоростям скольжения и удельным давлениям на поверхность контакта. Распределение давления и температуры жидкости в зазоре пары. Отвод излишнего тепла от пары трения. Удельные давления и износ пары. Деформация колец пары.

Способы уменьшения вредного влияния кавитации.

Правила работы с электродвигателями. Переходные режимы электродвигателей в системе электропривода. Пуск электродвигателя, пуск синхронного электродвигателя. Торможение двигателя. Режимы работы электродвигателя. Способы регулирования скорости вращения электродвигателей постоянного тока с последовательным возбуждением.

Виды электротехнических работ на подстанции. Методы регулирования нагрузок электрооборудования участка (подстанции). Обслуживание силовых и осветительных электроустановок до 1 000 В. Правила производства работ без снятия напряжения в электросетях. Способы защиты электрооборудования от перенапряжения.

Правила ведения записей в журнале о работе установок. Правила ведения журнала учета нарушений технологического режима.

Техническое обслуживание насосных установок, вспомогательного оборудования, трубопроводов.

Способы чистки водяной и масляной обвязок.

Системы смазки насосов и насосных установок, вспомогательного оборудования и трубопроводов. Схема охлаждения подшипников, корпусов горячих насосов, сальниковых устройств.

Виды масляных насосов и фильтров.

Сорта и марки масел, применяемых для смазывания насосов. Требования к качеству смазочных масел. Вредные примеси. Принцип подбора сорта масла в зависимости от быстроходности машин и нагрузки на подшипники. Порядок получения, хранения, заправки смазочных масел в системы смазывания, удаления, сбора и регенерации.

Контроль работы маслосистем. Проверка наличия смазки и ее поступления к точкам смазывания.

Сбор отработанного масла и передача его на регенерацию. Способы смазки насосных установок, паровых и газовых турбин.

Контроль состояния фильтров. Очистка фильтров.

Причины утечек через торцовое уплотнение (биение вала, плохая приработка пары трения, перекос пружины, неправильный подбор пружины, растрескивание уплотнительных элементов или неправильная их установка) и методы их устранения.

Правила применения двойных разгруженных торцовых и других современных типов уплотнений. Влияние перекоса или смещения пары трения на работу торцового уплотнения.

Способы отвода избыточного количества тепла, создаваемого трущимися телами. Способы гидравлического уплотнения и смазки двойного торцового уплотнения с помощью циркуляционной масляной системы, правильного подбора материалов.

Правила обслуживания контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, порядок сборки и разборки приборов.

Обслуживание систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок. Проверка исправности (сроки, ответственные, технология проверки и фиксация ее результатов) систем автоматического регулирования, автоматики безопасности и аварийной сигнализации. Требования к автоматике безопасности и аварийной сигнализации.

Порядок обслуживания расходомеров, манометров, вакуумметров, термометров, уровнемеров, тахометров. Порядок установки и снятия контрольно-измерительных приборов. Проверка исправности (сроки, ответственные, технология проверки и фиксация ее результатов)

Обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок малой производительности. Правила технической эксплуатации силовых приводов насосов.

Монтаж трубопроводов и арматуры. Монтаж нормальных сужающих устройств: диафрагмы, сопла, труба Вентури, их монтаж на трубопроводе. Качество трубопроводов и арматуры.

Методы испытания смонтированных трубопроводов и арматуры на прочность и плотность.

Приемка смонтированных трубопроводов.

Правила обслуживания и переключения трубопроводов. Обслуживание и переключение трубопроводов гринельных сетей.

Правила и методы продувки трубопроводов. Продувка нефтемагистралей.

Приборный контроль за содержанием газа в воздухе помещения. Правила замеров газа. Газоанализаторы.

Правила работы на особо опасных технологических операциях и участках. Действия при обнаружении опасных концентраций паров и газа.

Понятие об аварийной обстановке на производстве, в цехе, отделении, участке. Способы ликвидации аварий. Способы перехода с насоса на насос при аварийной ситуации. Мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу оборудования.

Тема 5. Ремонт насосных установок, трубопроводов, арматуры и вспомогательного оборудования

Классификация ремонтов: технический осмотр (ревизия), планово-предупредительные ремонты (текущий, средний, капитальный); их характеристики и сроки проведения. Назначение ремонтов и технических осмотров.

Пути и способы увеличения межремонтного периода работы оборудования

Состав работ, производимых во время технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов (ППР). Организация ремонтных работ. Порядок оформления допуска на производство ремонтных работ в цехе и передачи насосов администрацией цеха на ремонт в ремонтно-механический цех или цеховую мастерскую.

Система планово-предупредительного ремонта насосов, вспомогательного оборудования и трубопроводов химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других производств.

Виды технического обслуживания (ТО) и ремонта насосной станции, предусматриваемые системой ППР, их состав и сущность, график ППР и ТО.

Основные сведения о производственном процессе ремонта. Причины появления дефектов и износа деталей механизмов оборудования. Нормы пробега оборудования.

Виды и способы ремонта. Планирование текущего ремонта.

Техническая документация; ее виды, назначение, формы, содержание и состав. Технические условия на производство средних и капитальных ремонтов, сборку и изготовление сложных деталей и узлов оборудования. Методические и нормативные документы по технологическому ремонту. Производственные инструкции в пределах своей компетенции. Оформление наряда-допуска.

Технические условия на ремонт, сборку и изготовление сложных деталей и узлов оборудования; основные положения планово-предупредительного ремонта. Разбор технологических и инструкционных карт на ремонт деталей, разборку и сборку узлов оборудования.

Регламент выполнения технического обслуживания и ремонта оборудования. Понятие о технологическом процессе ремонта деталей, разборки и сборки узлов. Разбивка процесса ремонтных работ на отдельные операции и переходы и последовательность их выполнения.

Профилактические мероприятия по предупреждению неисправностей оборудования. Способы защиты рабочих поверхностей от проникновения пыли, вредных жидкостей и газов

Подготовка к ремонту. Конструктивные особенности специального инструмента, приспособлений и оборудования для ремонта. Подготовка запасных частей и материалов, инструмента, приспособлений, предохранительных средств и противопожарного оборудования. Порядок подготовки оборудования к ремонту и сдаче его в ремонт.

Особенности подготовки к ремонту во взрывоопасном месте.

Правила осмотра и ремонта основного и вспомогательного оборудования.

Способы обнаружения неисправностей и дефектов в машинах и аппаратах. Определение причин и степени износа отдельных узлов и деталей насосов, вспомогательного оборудования, арматуры.

Определение пригодности деталей к дальнейшей работе и возможности их восстановления.

Виды неисправностей при работе центробежных насосов:

- недостаточное заполнение насоса жидкостью;
- неплотности во фланцевых соединениях всасывающего трубопровода;
- утечки через сальниковое и торцовое уплотнения;
- неправильное направление вращения; недостаточная частота вращения; напор выше расчетного;
- недостаточная проектная высота всасывания по сравнению с требуемой;
- засорение системы охлаждения уплотнения вала и подшипников;
- засорение фильтрующего устройства на приеме насоса;
- неправильная установка обратного клапана в нагнетательном трубопроводе;
- неправильная установка рабочих колес, их износ или засорение;
- неправильная установка подшипников или их износ;
- прогиб вала;
- явление кавитации.

Виды неисправностей поршневых насосов:

- засорение фильтра;
- подсос воздуха через неплотности в соединениях всасывающей трубы;
- засорение клапана и его поломка;
- пропуск жидкости через уплотнение поршней;
- неисправность сальника; ослабление пружины клапана;
- ослабление крепления поршня на штоке;
- недостаточное заполнение цилиндров жидкостью, чрезмерная затяжка сальника;
- ослабление соединения штока с крейцкопфом (ползуном);

- износ втулок крейцкопфной головки шатуна; люфт в подшипниках; плохое поступление масла к трущимся поверхностям;
- чрезмерная затяжка подшипников.

Способы устранения неисправностей.

Причины поломки от усталости металла, механический износ, нарушение геометрических форм, размеров и качества поверхностей трущихся деталей, тепловой износ, коррозионный износ; способы определения степени износа.

Принципы бесперебойной работы насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов.

Технологии монтажных работ. Понятие о блочном монтаже насоса. Методы монтажа насосов в полностью собранном виде на одной раме с электродвигателем (блочный монтаж), а также в комплекте с трубопроводной обвязкой (блочно-агрегатный монтаж).

Освоение работ по монтажу насосов. Приемка фундаментов под монтаж. Установка оборудования на фундаменты. Сборка оборудования, выверка и центровка насосов, поставляемых в разобранном виде. Закрепление рамы насоса на фундаменте. Проверка паспортных зазоров и осевого разбега ротора.

Технологии ремонта насосных установок. Узловой метод ремонта силового оборудования в организации. Способы ремонта насосного и вспомогательного оборудования и трубопроводов.

Порядок подготовки насосов к разборке. Сортировка деталей и узлов, протирка ветошью, промывка керосином.

Разборка и сборка узлов и механизмов основного и вспомогательного оборудования. Вскрытие и ремонт насосов и насосных установок. Порядок и способы разборки насосов различных типов. Способы проверки вспомогательного оборудования и выявления дефектов. Способы очистки и промывки деталей, разборки и клеймения деталей. Методы механизации трудоемких ручных работ.

Порядок и приемы разборки центробежных, поршневых и ротационных насосов. Правила сборки. Порядок разборки поршневого насоса: раскручивание и съем крышек цилиндров, отсоединение штоков от крейцкопфов и ползунов, извлечение из цилиндров поршня со штоками, разборка маслосистемы. Порядок сборки поршневого насоса, пробного пуска и устранения отмеченных дефектов. Особенности сборки насосов на месте их установки в ремонтном цехе.

Сборка и разборка силовых приводов, теплообменников, маслосепараторов, сборников, гидрозатворов, фильтров.

Проверка узлов и деталей насосов. Техника осмотра, ревизии деталей, определения степени их износа. Порядок проверки системы смазывания насосов. Способы проверки вспомогательного оборудования и выявления дефектов.

Особенности ремонта и регулирования отдельных узлов и деталей центробежных насосов. Способы ремонта фланцевых соединений, труб, уплотнительных сальников, муфт, валов, подшипников качения и скольжения, зубчатых передач, шатунов. Правила применения прокладок, сальников, метизов. Последовательность операций по ликвидации мелких неисправностей цилиндров:

- шабрение и шлифование рисок, царапин, задиров на зеркальной поверхности цилиндров,
- замена втулок цилиндров новыми,
- заваривание трещин с последующей обточкой и шлифовкой внутренней поверхности цилиндра,
- замена цилиндров;
- порядок вытачивания поршневых колец,
- установка новых колец на поршень.

Способы демонтажа, ревизии и установки подшипников, технологии заливки подшипников баббитом.

Техника изготовления фасонных (асбобиметаллических, сложной конфигурации, из нержавеющей

стали, линзовых) прокладок.

Особенности ремонта поршневых насосов. Последовательность разборки поршневого насоса. Промывка и определение дефектных деталей насоса. Последовательность операций при ремонте поршня: шабрение и притирка задиров и неглубоких трещин, расточка отверстий поршневого пальца.

Особенности ремонта шестеренчатых насосов. Замена изношенных шестерен и подшипников. Регулировка зазоров между рабочими шестернями и внутренней поверхностью корпуса насоса. Ремонт перепускного шарикового клапана.

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

Особенности ремонта шестеренчатых насосов. Регулировка величины зазоров внутри корпуса насоса. Замена изношенных втулок шестерен, запрессовка новых втулок в крышки насоса.

Материалы, применяемые для изготовления основных деталей насосов. Изготовление установочных и разметочных шаблонов. Слесарная обработка деталей с подгонкой и доводкой. Инструменты и приспособления, применяемые для слесарных работ, контрольно-измерительный инструмент (штангенциркуль, глубиномер, уровень, штихмасс в др.) и его применение.

Правила пользования специальным инструментом и приспособлениями - съемниками для полумуфт (винтовыми и гидравлическими), пневматическими сверлильными, шлифовальными машинками, пневмовальцовочными машинами, пневморейко-вертами, электрическими высокочастотными электродрелями и труборезами.

Правила безопасности при работе с ручным, пневматическим и электрифицированным инструментом, защитные и предохранительные средства.

Ремонт и наладка узлов систем регулирования. Ремонт и сборка сервомотора. Проверка плотности баков.

Способы ремонта отдельных узлов и деталей емкостного оборудования.

Особенности ремонта аппаратов с защитным покрытием.

Понятие о ремонтпригодности синхронных и асинхронных электродвигателей.

Порядок демонтажа, ревизии, ремонта торцовых уплотнений. Способы притирки пары трения.

Правила притирки колец пары трения и контроля их плоскостности. Методы обеспечения высокой степени чистоты и правильности геометрической формы трущихся поверхностей, качественного монтажа торцового уплотнения.

Правила расточки вала, устранения прогиба вала. Шлифовка посадочных мест вала.

Способы статистической и динамической балансировки вращающихся деталей.

Понятие «балансировка». Общие понятия и нормы остаточных неуравновешенностей роторов.

Виды неуравновешенности осей, вызывающих вибрацию электрической машины. Классы точности уравнивания. Технология статической балансировки. Технология динамической балансировки. Правила динамической балансировки ротора в сборе. Регулировка разбега вала: регулировка установочных гаек. Установка уплотнительных прокладок. Схема станка для динамической балансировки. Способы устранения неуравновешенности. Механизация балансировочных работ.

Способы выявления и устранения наиболее сложных дефектов в насосных установках. Способы регулирования особо сложного насосного оборудования, водонапорных устройств.

Выполнение необходимых замеров при ремонте узлов, деталей и механизмов основного и вспомогательного оборудования.

Выполнение сборочных и реконструктивных монтажных работ на трубопроводах и арматуре. Сборка, разборка и ремонт вентилях, задвижек, кранов, обратных клапанов, трубопроводов и аппаратуры. Последовательность операций при ремонте всасывающих и нагнетательных клапанов:

- регулировка работы пружин,

- замена пластин и клапанов,
- обточка и притирка рисок и царапин на седлах и тарелках клапанов,
- притирка клапанов,
- проверка клапанов на прочность.

Проверка и сдача в эксплуатацию оборудования после ремонта.

Меры предупреждения преждевременного износа элементов и деталей турбоагрегатов: виды, назначение, устройство основного и вспомогательного парогазотурбинного оборудования.

Правила опрессовки аппаратов. Порядок сдачи в эксплуатацию.

Способы наладки и ремонта контрольно-измерительных приборов и приборов автоматического регулирования.

Основные виды и способы устранения неисправностей в электротехническом оборудовании.

Испытания отремонтированного оборудования.

Способы проверки и испытания под нагрузкой отремонтированного оборудования. Методы проведения испытаний обслуживаемого оборудования.

Испытание на плотность арматуры: по определению зазоров подшипников турбоагрегата; ревизии сервомотора части высокого давления; по гидравлическим испытаниям теплообменников и насосов; по выявлению дефектов фильтров; по замене трубок конденсаторов.

Понятие об испытаниях торцовых уплотнений на воде или трансформаторном масле.

Правила и способы испытания на прочность и герметичность. Гидравлический и пневматический способы испытаний. Длительность испытания. Оценка надежности трубопровода.

Требования к испытаниям сосудов и трубопроводов.

Тема 6. Такелажные и стропальные работы

Горизонтальное перемещение оборудования: общие правила горизонтального перемещения грузов, перемещения оборудования внутри цеха. Использование мостовых кранов, кран-балок полиспастов, тельферов, талей и домкратов.

Способы подъема и опускания грузов: штабелями, наклонной плоскостью, домкратами, кранами.

Монтажные машины и механизмы, применяемые для установки насосов: пневмоколесные и гусеничные монтажные краны; электромостовые краны, тельферы, блоки, лебедки.

Основные сведения о кранах. Грузовые характеристики кранов. Различие кранов по типу ходового устройства, рабочего оборудования, привода, основные типы крюковых подвесок кранов. Грузозахватные устройства и их виды.

Правила эксплуатации мостовых кранов и кран-балок.

Такелажная оснастка: канаты пеньковые и стальные (тросы). Типы тросов, применяемых для такелажных работ. Допускаемые нагрузки на тросы. Технические регламенты на тросы. Правила применения тросов для растяжек, грузоподъемных машин и строповки. Правила эксплуатации тросов.

Стропы. Типы стропов: облегченный строп с петлей или крюком, универсальный строп; способы выбора диаметра троса для стропа. Способы увязывания стропов на крюке и поднимаемой детали.

Способы сращивания стальных канатов, вязки узлов канатов. Крепление стяжек. Вязка стальных канатов при подъеме грузов. Заделка концов канатов при перерубке, крепления к анкерам.

Сжимы для крепления стальных канатов. Правила выбора количества сжимов и мест их расположения. Рым-болты, коуши, траверсы.

Грузоподъемные механизмы.

Виды монтажных блоков: одно- и многороликовые, с откидной щекой, с подшипниками качения и скольжения. Правила выбора блока для подъема груза.

Полиспасты, их назначение и виды. Правила подбора полиспастов и тросов к ним.

Правила эксплуатации блоков и полиспастов.

Виды и способы сигнализации при подъеме и перемещении грузов.

Виды домкратов: клиновые домкраты, малогабаритные винтовые домкраты для выверки

оборудования. Назначение и применение реечных, винтовых и гидравлических домкратов на монтажных работах. Правила эксплуатации домкратов. Отжимные болты. Правила установки и снятия домкратов.

Лебедки для такелажных работ. Основные требования к установке лебедок. Крепление лебедок, правила их эксплуатации. Козлы и треноги. Мостовые краны и кран-балки цехов различных предприятий; правила их эксплуатации.

Правила подвески талей.

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.

Приемы строповки и расстроповки технологического оборудования: насосов, арматуры и других грузов массой от 5 000 до 10 000 кг и выше. 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.

Права стропальщика.

Работы по монтажу и установке лебедок, домкратов, талей и мачт.

Кантование оборудования. Приемы кантования оборудования рычагами, домкратами, блоками, талями.

Подъем и опускание грузов. Способы подъема и опускания штабелями, наклонной плоскостью, домкратами, кранами. Установка блоков и полиспастов. Подбор полиспастов и тросов к ним.

Правила подвески талей, установки и снятия домкратов.

Понятие о блочном монтаже домкратов.

Правила и методы строповки и перемещения насосов, арматуры и других грузов массой от 5 000 до 10 000 кг и выше с помощью подъемно-транспортных и специальных средств.

Требования безопасности при выполнении стропальных и такелажных работ. Соблюдение личной безопасности стропальщиков при расстроповке грузов.

Тема 7. Охрана окружающей среды

Значение природы, рационального использования ее ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека. Необходимость охраны окружающей среды

Организация охраны окружающей среды. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды».

Характеристика загрязнений окружающей среды.

Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды, организация

производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов.

Контроль за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду.

2. Практическое обучение

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Вводное занятие. Инструктаж по безопасному ведению работ и ознакомление с предприятием	8
3.	Освоение операций и работ, выполняемых машинистом насосных установок 4-го уровня квалификации	80
4.	Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных профессиональным стандартом для машиниста насосных установок 4-го уровня квалификации (5-6-го разрядов). Квалификационная пробная работа	120
ИТОГО:		208

Рабочая программа

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

Ознакомление обучающихся с программой практического обучения для получения 4-го разряда по профессии «Машинист насосных установок». Требования профессионального стандарта к умениям и практическому опыту машиниста насосных установок 4-го уровня квалификации. Ознакомление с графиком обучения на производстве и режимом работы. Ознакомление обучающихся с предприятием. Ознакомление с оборудованием, приборами и инструментами.

Инструктаж по охране труда на предприятии. Изучение типовых инструкций по безопасному ведению различных видов работ, выполняемых машинистом насосных установок.

Инструктаж по безопасному выполнению работ на рабочем месте.

Освоение правил безопасного пользования электрическими инструментами Ознакомление с правилами пожарной безопасности на предприятии.

Тема 2. Освоение операций и работ, выполняемых машинистом насосных установок 4-го уровня квалификации

Инструктаж по безопасности труда.

Для 5-го разряда.

Освоение видов работ по эксплуатации насосных установок высокой производительности.

Выполнение пуска и остановки двигателей и насосов повышенной подачи и давления, насосов высокого давления, насосов для магистральных нефте- и продуктопроводов, артезианских насосов, насосов для перекачки токсичных, взрыво- и пожароопасных продуктов под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации..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. Регулирование рабочих параметров насосов, водонапорных устройств, контрольных приборов, автоматики и предохранительных устройств. Поддержание заданных параметров перекачиваемых жидкостей (газа) в сети. Использование в работе существующей запорной, регулирующей и предохранительной арматуры, щитов управления в операторной контрольно-измерительных приборов и аппаратуры (КИПиА).

Определение направления перекачки транспортируемой по трубопроводу жидкости, ее состава, температуры и давления.

Контроль бесперебойной работы оборудования насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка. Проведение осмотров сложного насосного оборудования. Проведение осмотров водонапорных устройств. Проведение осмотров контрольно-измерительных приборов, автоматики и предохранительных устройств.

Обслуживание градирен для охлаждения оборотной воды.

Обнаружение неисправностей в процессе работы насосов и самостоятельное устранение имеющимися в распоряжении средствами.

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

Выполнение работ по эксплуатации и обслуживанию трансформаторных подстанций, обеспечивающих работу насосных установок и вспомогательного оборудования.

Освоение работ по организации защиты электрооборудования от перенапряжения.

Выполнение работ по обслуживанию систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок.

Обслуживание щитов контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

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

Выполнение простых работ среднего и капитального ремонта насосных установок.

Проверка комплектности и технологического состояния насосов.

Демонтаж насоса: отключение электродвигателя и отсоединение муфт сцепления, слив перекачиваемой жидкости. Промывка и продувка приемного и нагнетательного трубопроводов. Установка отсекающих заглушек на приемном и нагнетательном трубопроводах. Промывка корпуса насоса и освобождение его от перекачиваемой жидкости. Раскручивание фундаментных болтов, транспортировка насоса в ремонтный цех или на склад оборудования.

Определение неисправности в работе всех типов насосных установок и их устранение имеющимися в распоряжении средствами.

Ремонт наиболее сложных деталей насосов.

Осмотр фланцевых соединений, зачистка их поверхности, удаление остатков прокладок, ржавчины, устранение рисок, забоин.

Удаление фланцев с последующей приваркой новых при невозможности создания уплотнения между фланцами.

Монтаж насосов: подготовка к производству работ; приемка фундаментов под монтаж.

Установка оборудования на фундаменты.

Сборка оборудования. Выполнение выверки и центровки насосов, поставляемых в разобранном виде. Закрепление рамы насоса на фундаменте после центровки насоса путем обтяжки фундаментных болтов. Ревизия насоса после затвердения бетонной подливки. Проведение проверки паспортных зазоров и осевого разбега ротора.

Ремонт арматуры и трубопроводов: разборка арматуры, протирка деталей и промывка их керосином. Определение дефектных деталей. Заливка ушютнительной поверхности аммиачной арматуры баббитом и создание сопрягаемых поверхностей трения (седло - клапан). Наплавка и

расточка уплотнительных стальных или бронзовых поверхностей. Устранение прогиба штока: шлифовка поверхности штока в месте касания сальника.

Сборка запорной арматуры и гидроиспытание ее на прочность и плотность.

Выполнение сборки и монтажа обвязочных трубопроводов, соединение их с внешними коммуникациями.

Проведение испытаний трубопроводов на прочность и плотность.

Выполнение изоляции оборудования и трубопроводов.

Освоение способов и приемов работ по монтажу систем КИПиА.

Сборка и разборка приборов для измерения давления, применяемых в насосных установках.

Межцеховая транспортировка оборудования с применением такелажного оборудования и инструмента. Упражнения в строповке и перемещении насосов, арматуры и других грузов массой от 5 000 до 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места.

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

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

Для 6-го разряда.

Освоение видов работ по эксплуатации насосных установок очень высокой производительности.

Запуск, регулирование режима работы и остановка всего оборудования насосной станции.

Обеспечение бесперебойной работы насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также поддержание давления жидкости в сети.

Осмотр, регулирование особо сложного насосного оборудования, водонапорных устройств, контрольных приборов, автоматики и предохранительных устройств.

Освоение видов работ по эксплуатации и обслуживанию силовых приводов насосных установок очень высокой производительности.

Замена контрольно-измерительных приборов.

Наладка контрольно-измерительных приборов и приборов автоматического регулирования.

Обслуживание электрооборудования с автоматическим регулированием технологического процесса.

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

Выявление и устранение наиболее сложных дефектов в насосных установках.

Проведение проверок и испытаний под нагрузкой отремонтированного оборудования.

Проведение проверок и устранение неисправностей в электротехническом оборудовании.

Межцеховая транспортировка оборудования с применением такелажного оборудования и инструмента. Упражнения в строповке и перемещении насосов, арматуры и других грузов массой свыше 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места.

Тема 4. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных профессиональным стандартом для машиниста насосных установок 4-го уровня квалификации.

Самостоятельное выполнение работ в соответствии с требованиями профессионального стандарта машиниста насосных установок 5-6-го разрядов.

Совершенствование и закрепление профессиональных навыков.

Для 5-го разряда.

Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосов повышенной подачи и давления, насосов высокого давления, насосов для магистральных нефте- и продуктопроводов, артезианских насосов, насосов для перекачки токсичных, взрыво- и пожароопасных продуктов под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации.

Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и турбонасосами различных систем с суммарной производительностью от 10 000 до 15 000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей.

Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью насосов от 3 000 до 5 000 куб. м/ч каждый.

Обслуживание трансформаторных подстанций, обеспечивающих работу насосных установок и вспомогательного оборудования.

Для 6-го разряда.

Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и турбонасосами различных систем с суммарной производительностью свыше 15 000 куб. м/ч воды и пульпы.

Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью свыше 5 000 куб. м/ч воды каждый.

Выполнение квалификационной работы.

XIV. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Все дисциплины (модули) программы являются обязательными для изучения.

Средствами оценки результатов освоения программы обучающимися являются промежуточная и итоговая аттестация.

В ходе промежуточной аттестации в рамках освоения оценивается содержание модулей программы.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по учебным модулям в форме зачета.

Целью промежуточной аттестации является получение педагогом объективной информации о степени освоения учебного материала, своевременное выявление недостатков и пробелов в знаниях.

По окончании обучения обучающиеся проходят итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена с целью выявления индивидуальной эффективности усвоения знаний по темам программы.

Критерии оценки:

При проведении квалификационного экзамена в устной форме устанавливаются следующие критерии оценки знаний слушателей.

Оценка «ОТЛИЧНО» - глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин: логически последовательные, содержательные, полные и правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка «ХОРОШО» - твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, последовательные и правильные конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - твердое знание и понимание основных вопросов программы, правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - неправильный ответ на один из основных вопросов билета, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых ответов, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

Экзаменационные билеты

Билет № 2

1. Принцип работы двигателя внутреннего сгорания.
2. Смазочные устройства, способы подачи смазки, системы смазки оборудования.
3. Назначение и использование насосных установок в различных отраслях промышленности.
4. Назначение и порядок применения знаковой сигнализации при перемещении грузов кранами.
5. Требования безопасности труда при выполнении слесарно-сборочных работ.

Билет № 2

1. Правила обслуживания и переключения трубопроводов.
2. Причины износа и поломки промышленного оборудования.
3. Вспомогательное оборудование насосных установок.
4. Схемы строповки грузов (труб, строительных деталей и конструкций и др.).

5. Система государственного регулирования промышленной безопасности.

Билет № 3

1. Устройство предохранительных клапанов и принцип работы.
2. Порядок проверки оборудования при подготовке его к ремонту.
3. Типы приводов насосных установок
4. Порядок назначения и допуска стропальщика к самостоятельной работе.
5. Первая помощь при поражении человека электрическим током.

Билет № 4

1. Характер износа деталей, способы их восстановления и ремонта.
2. Электрический привод насосов. Типы электродвигателей
3. Виды и методы ремонта оборудования насосных установок. Организационные формы ремонта.
4. Производственные источники воспламенения, их характеристика и причины образования.

Билет № 5

1. Устройство и принцип действия манометров. Требования к манометрам.
2. Правила перекачки нефти, мазута, смолы.
3. Правила разборки разъемных и не разъемных соединений.
4. Обязанности стропальщика при обвязке и зацепке грузов.
5. Причины несчастных случаев на производстве.

Билет № 6

1. Назначение и выбор смазочных материалов для технологического оборудования.
2. Правила устранения утечек перекачиваемых продуктов.
3. Принцип работы центробежных насосов.
4. Порядок осмотра канатных и цепных стропов и нормы их браковки.
5. Средства защиты работающих от поражения электрическим током.

Билет № 7

1. Назначение и способы дефектовки деталей.
2. Принцип работы приводных поршневых насосов.
3. Правила пуска насосной установки.
4. Порядок складирования грузов.
5. Действие электрического тока на организм человека.

Билет № 8

1. Контрольно-измерительные приборы насосных установок и вспомогательного оборудования.
2. Назначение и принцип действия защитного заземления.
3. Аварийная остановка насосной установки.
4. Меры безопасности при укладке и расстроповке груза.
5. Профессиональные заболевания, их причины и профилактика.

Билет № 9

1. Устройство центробежного насоса.
2. Основные правила разборки оборудования.
3. Правила отбора проб.
4. Маркировка грузозахватных приспособлений и тары.
5. Основные причины травматизма при выполнении ремонтных работ.

Билет № 10

1. Технологический процесс ремонта деталей и сборочных единиц, механизмов и машин, его элементы.
2. Назначение и виды передач между валами. Передаточное отношение.
3. Устройство домкрата и правила пользования.
4. Определение центра тяжести груза
5. Оказание первой помощи при несчастных случаях.

Билет № 11

1. Виды и методы ремонта промышленного оборудования. Система планово-предупредительного ремонта (ППР).
2. Слив и перекачивание кислот, щелочей, пульпы и других невязких жидкостей.
3. Правила и места установки трубопроводной арматуры, ее назначение и маркировка
4. Подъемно-транспортные средства, применяемые при ремонтных работах и их характеристика.
5. Правила безопасности при применении в процессе выполнения ремонтных работ электрифицированного и пневматического инструмента.

Билет № 12

1. Назначение компенсаторов износа, их виды и применение.
2. Правила соединения трубопроводов на фланцах.
3. Назначение и виды испытаний оборудования после ремонта.
4. Устройство лебедки и правила эксплуатации.
5. Способы перехода с насоса на насос при аварийной ситуации.

Билет № 13

1. Регулирование подачи центробежного насоса.
2. Способы соединения трубопроводов
3. Виды масляных насосов и фильтров.
4. Виды кантования грузов
5. Способы предупреждения и ликвидации пожаров. Средства пожаротушения и их применение.

Билет № 14

1. Условные проходы и давления трубопроводов.
2. Особенности эксплуатации насосов для горючих нефтепродуктов.
3. Устройство и назначение теплообменников.
4. Общие понятия о грузозахватных приспособлениях.
5. Требования безопасности при эксплуатации грузоподъемных устройств.

Билет № 15

1. Устройство и принцип работы редуктора.
2. Системы автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок: назначение, принцип работы.
3. Подготовка насосной установки к пуску.
4. Порядок назначения и допуска стропальщика к самостоятельной работе.
5. Требования охраны труда (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы II)

Практические вопросы:

Перечень примерных практических работ

1. Выполнить диагностику и ремонт отдельных узлов и деталей, подшипников скольжения. цилиндрических и конических шестерен
2. Выполнить диагностику и ремонт центробежных насосов: разборку соединительных муфт. вскрытие корпуса насоса. демонтаж рабочих колес, промывку деталей насоса
3. Выполнить диагностику и текущий ремонт насосного оборудования и простые операции
4. Выполнить методики пробных пусков и устранять дефекты после сборки
5. Выполнить методики проведения испытаний замкнутых трубопроводных систем на прочность
6. Выполнить методики холостой обкатки насосов; устранять дефекты, выявленные при холостой обкатке, производить обкатку насоса под нагрузкой
7. Выполнить разборку насосного оборудования, установку заглушек на входе и выходе насоса;
8. Выполнить разборку насосов по узлам и деталям, дефектацию и клеймение, промывку деталей; осуществлять отбор деталей, подлежащих замене
9. Выполнить ремонт поршней, цилиндров. поршневых колец, парораспределительных золотников, кривошипно-шатунного механизма
10. Выполнить сборку неподвижных разъемных соединений, установку болтов и шпилек, их затяжку в групповом соединении

XV УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1 Организационно-педагогические условия реализации программы

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование, соответствующего профиля (или) опыт практической деятельности в соответствующей сфере, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

Реализация программы практического обучения обеспечивается мастерами (инструкторами) производственного обучения, в качестве которых привлекаются руководители, специалисты или высококвалифицированные рабочие, соответствующие квалификационным требованиям.

2. Материально-техническое и информационно-методическое обеспечение программы:

Наименование компонентов
<i>Оборудование и технические средства обучения:</i>
Оборудование учебного класса: столы, стулья, вешалка, стол преподавателя
Компьютер, ноутбук
Телевизор
Доска
Тренажер сердечно-легочной реанимации
Средства оказания первой помощи (аптечка)
<i>Интернет- ресурсы</i>
<i>Информационные материалы</i>
Учебно-методические пособия, содержащие материалы для обучения по темам, указанным в Программе представлены в виде печатных изданий, плакатов, стендов, планшетов, электронных учебных материалов, тематических видеофильмов, презентаций
Программа профессионального обучения
Учебный план
Учебно-тематический план
Календарный учебный график
Расписание занятий
Адрес официального сайта в сети "Интернет" - www.hmgaz.ru

3. Общие требования к организации образовательного процесса

Учебно-методический центр МП "Ханты-Мансийскгаз" для реализации программы располагает необходимой материально - технической базой, обеспечивающей проведение теоретических и практических занятий по всем темам учебно-тематического плана обучения и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами.

Обучение проводился в оборудованных учебных аудиториях с использованием учебно-методических, учебно-наглядных пособий.

Для практического обучения по профессии используются производственные площадки предприятия .

XVI. ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

1. Нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы

1. **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. № 14-8/10/2-1759.

2. Учебная и справочная литература

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. -5-е 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.