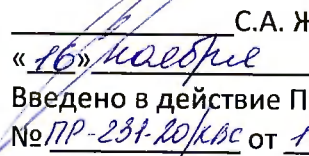




Концессии
водоснабжения
Саратов

СОГЛАСОВАНО
Протоколом заседания
Учебно-методического совета
ООО «КВС» № ПЗУМС-005-20/КВС
от «13» ноября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор


С.А. Журавлев
«16» ноября 2020 г.
Введено в действие Приказом
№ ПР-231-20/КВС от 16.11.2020 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**
(Повышение квалификации)

по профессии рабочего «МАШИНИСТ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК»
Квалификация: 3 - 4 разряд
Код профессии: 13910

Саратов
2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая Основная образовательная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Машинист насосных установок» (далее – основная образовательная программа) регламентирует содержание, организацию и оценку качества профессиональной подготовки слушателей по профессии рабочего машинист насосных установок 3 - 4 разряда, код профессии 13910.

В результате прохождения обучения по настоящей основной образовательной программе слушатели приобретают знания, умения и навыки в формировании компетенции для выполнения трудовых функций по эксплуатации, обслуживанию и ремонту насосных установок, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок низкой и средней производительности, по профессии рабочего 13910 «Машинист насосных установок» в рамках 3 уровня квалификации вида профессиональной деятельности «Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосного оборудования, регулирующей аппаратуры и трубопроводов (далее насосные установки низкой и средней производительности)», предусмотренного профессиональным стандартом «Машинист компрессорных установок», с присвоением 3 квалификационного разряда. При наличии опыта профессиональной деятельности по профессии "машинист насосных установок 3-го разряда" не менее шести месяцев может быть присвоен 4 квалификационный разряд.

Настоящая основная образовательная программа разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 26 августа 2020 г. N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 01 июля 2013 г. N 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 02 июля 2013 г. N 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Профессионального стандарта «Машинист насосных установок», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 06 июля 2015 г. N 429н;
- Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск 1 §§ 209 - 210 «машинист насосных установок»;
- Методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (Утверждено Министром образования и науки Российской Федерации 22 января 2015 г. N ДЛ-1/05вн).

Профессия рабочего «Машинист насосных установок» имеет диапазон квалификационных разрядов 2-6. Теоретические занятия проводятся в соответствии с расписанием в учебном классе по очной форме обучения. Программа обучения на производстве организуется и проводится в соответствии с положением об организации производственного обучения в процессе профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации, непосредственно на рабочих местах предприятия и имеет цель практическое освоение знаний, полученных во время теоретического обучения. В ходе выполнения различных производственных заданий у обучаемых формируются устойчивые умения и навыки труда, выполнения трудовой и технологической дисциплины и, особенно, безопасных методов труда. Обучение на производстве осуществляют

высококвалифицированные опытные рабочие, бригадиры, начальники цехов, мастера.

Обучение на производстве носит индивидуальный или групповой характер и может предусматривать такие виды деятельности, как:

- самостоятельную работу с учебными и справочными изданиями;
- приобретение профессиональных навыков при осуществлении трудовых действий;
- изучение организации и технологии производства работ;
- непосредственное участие в планировании работы организации;
- работу с технической, нормативной и другой документацией;
- участие в совещаниях, деловых встречах.

Программы производственного и теоретического обучения регулярно корректируются и дополняются учебным материалом о новых технологических процессах и оборудовании, передовых методах труда, используемых в отечественной и зарубежной производственной практике. При прохождении профессионального обучения в соответствии с индивидуальным учебным планом его продолжительность может быть изменена организацией, осуществляющей образовательную деятельность, с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося. Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации, выполнение практической работы, проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится организацией, осуществляющей образовательную деятельность, для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

По результатам квалификационного экзамена слушателю присваивается квалификационный разряд по профессии рабочего и выдается документ о квалификации (свидетельство о профессии рабочего, должности служащего).

В результате освоения программы слушатель должен освоить выполнение предусмотренных профессиональным стандартом «Машинист насосных установок» трудовых функций 3 - 4 разрядов.

В результате освоения настоящей основной образовательной программы слушатель должен:

Машинист насосных установок 3 разряда:

1. Знать:

- виды трубопроводов: металлические и неметаллические;
- вспомогательное оборудование насосных установок;
- детали трубопроводов, их принципиальное устройство;
- способы перекачки холодной воды, причины образования воздушных пробок;
- назначение и применение контрольно-измерительных приборов;

- классификацию насосов, виды насосов: центробежные, поршневые, шестеренчатые, вакуум-насосы; деление насосов в зависимости от типа перекачиваемой среды; насосы приводные (привод – электродвигатель);
- технологические параметры насосов: подача, напор, высота всасывания;
- основы электротехники, гидравлики и механики;
- 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;
- потери подачи и напора в насосах; основные причины потерь и методы борьбы с ними;
- правила компоновки и схемы компоновки насосов; параллельная и последовательная работа насосов;
- правила компоновки и схемы компоновки насосов; параллельная и последовательная работа насосов;
- принципиальное устройство задвижек, крана, вентиля, их отличие друг от друга;
- принцип действия центробежных насосов, классификация центробежных насосов, принципиальное устройство центробежного насоса, насосы одно- и многоколесные;
- назначение осей и валов, подшипники скольжения и качения, их принципиальное устройство, способы установки подшипников и их регулировка;
- последовательность, способы разборки насосов, способы промывки деталей, разборки и клеймения деталей; методы механизации трудоемких ручных работ;
- правила и методы строповки и перемещения насосов, арматуры и других грузов массой от 500 до 3 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств;
- правила применения прокладок, сальников, метизов;
- правила эксплуатации и ремонта обслуживаемого оборудования;
- разъемные и неразъемные соединения, шпонки клиновые, призматические и направляющие; шлицы, штифты, шпильки и болты, способы стопорения резьбовых соединений; контрольные шпильки;
- способы устранения неполадок в работе оборудования и ликвидации аварий;
- требования охраны труда (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы) и противопожарной защиты;
- правила работы с электродвигателями;
- способы соединения труб между собой при помощи фланцев, на резьбе, сваркой;
- характеристики и принцип работы грузоподъемных механизмов, применяемых на насосных установках.

2. Уметь:

- выполнять методики пуска и остановки двигателей и насосов;
- выполнять нормы ведения технического учета и отчетности о работе насосного оборудования;
- выполнять регламенты проверки наличия смазки и ее поступления к точкам смазывания; осуществлять сбор отработанного масла и передачу его на регенерацию;
- выполнять технологические регламенты проверки исправности насосных агрегатов, их силовых приводов, контрольно-измерительных приборов, арматуры; осуществлять выведение насосных установок на нормальный режим во время работы;
- поддерживать заданное давление перекачиваемой жидкости, контролировать бесперебойную работу насосов, двигателей и арматуры обслуживаемого участка трубопроводов;

- применять действующие технологические регламенты при обслуживании насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной производительностью от 1000 до 3000 куб. м/ч воды;
- выполнять несложные электротехнические работы на станции;
- выполнять технологические регламенты обслуживания вспомогательного насосного оборудования, трубопроводов и трубных деталей;
- применять действующие методики регулирования нагрузок электрооборудования участка (станции);
- применять действующие технологические регламенты при обслуживании контрольно-измерительных приборов;
- применять действующие технологические регламенты при обслуживании силовых и осветительных электроустановок до 1000 В;
- выполнять диагностику и ремонт отдельных узлов и деталей, подшипников скольжения, цилиндрических и конических шестерен;
- выполнять диагностику и ремонт центробежных насосов: разборку соединительных муфт, вскрытие корпуса насоса, демонтаж рабочих колес, промывку деталей насоса;
- выполнять диагностику и текущий ремонт насосного оборудования и простые операции под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации в среднем и капитальном ремонте;
- выполнять методики пробных пусков и устранять отмеченные дефекты после сборки;
- выполнять методики холостой обкатки насосов; устранять дефекты, выявленные при холостой обкатке, производить обкатку насоса под нагрузкой;
- выполнять правила оформления дефектной ведомости на ремонт и замену изношенных деталей насоса под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации;
- выполнять разборку насосного оборудования, установку заглушек на входе и выходе насоса; разборку насосов по узлам и деталям, дефектацию и клеймение, промывку деталей; осуществлять отбор деталей, подлежащих замене;
- выполнять сборку неподвижных разъемных соединений, установку болтов и шпилек, их затяжку в групповом соединении;
- выполнять строповку и перемещение насосов, арматуры и других грузов массой от 500 до 3000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места;
- 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;
- выявлять и устранять недостатки в работе обслуживаемого оборудования установок, в силовых и осветительных электросетях, электрических схемах технологического оборудования.

Машинист насосных установок 4 разряда:

Знать:

- возможные неполадки в работе центробежного насоса и причины их возникновения;
- порядок подготовки к пуску, эксплуатации и остановке насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной подачей от 3 000 и

до 10 000 м/ч воды;

- классификация центробежных насосов по коэффициенту быстроходности;
 - деление насосов в зависимости от величины создаваемого напора на низконапорные (одноступенчатые), средненапорные (двух- или многоступенчатые) и высоконапорные;
 - классификация центробежных насосов нормального ряда: "холодные", "горячие";
 - меры, принимаемые персоналом при возникновении аварийной обстановки;
- планы ликвидации аварий, их значение;
- способы перехода с насоса на насос при аварийной ситуации;
 - переходные режимы электродвигателей в системе электропривода, пуск электродвигателя, пуск синхронного электродвигателя, торможение двигателя;
 - правила ведения журнала учета нарушений технологического режима;
 - правила пуска и остановки всего оборудования насосных установок;
 - способы регулирования режима работы центробежного насоса дросселированием в напорном или всасывающем трубопроводе, изменением частоты вращения, модификацией рабочих колес;
 - требования, предъявляемые к насосам;
 - назначение и применение арматуры в зависимости от давления, температуры и среды; обозначение и виды арматуры (запорная, предохранительная, регулирующая); устройство различных типов арматуры; материал корпуса и уплотнительных поверхностей; типы сальников; арматура с ручным, механическим, гидравлическим и электрическим приводом; методы гидравлического испытания арматуры; отличительная окраска арматуры;
 - опоры и подвески трубопроводов: неподвижные и подвижные скользящие (катковые); тяги, подвески, хомуты, кронштейны; способы изготовления и методы установки;
 - правила и нормы охраны труда, техники безопасности (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы III) и противопожарной защиты;
 - 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;
 - устройство обслуживаемых электродвигателей, генераторов постоянного и переменного тока, трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств, электросетей и электроприборов и порядок их обслуживания;
 - способы устранения 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;
 - система планово-предупредительного ремонта насосов, вспомогательного оборудования и трубопроводов;
 - виды ремонта; нормы пробега оборудования;
 - особенности ремонта и регулирования отдельных узлов и деталей центробежных насосов; способы ремонта фланцевых соединений, труб, уплотнительных сальников, муфт, валов, подшипников качения и скольжения; способы статистической и динамической

балансировки вращающихся деталей;

- правила и методы строповки и перемещения насосов, арматуры и других грузов массой от 3000 до 5000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств;

- типовые причины неисправностей насосных установок и способы их устранения.

1. Уметь:

- выполнять работы 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;

- выполнять методики изменения производительности насосов посредством регулирования частоты вращения электродвигателя;

- выполнять регламенты контроля температуры подшипников и сальников, определения величины утечек через сальник, контроля показаний манометров;

- контролировать техническое состояние насосов, двигателей и арматуры обслуживаемого участка трубопроводов во время работы;

- выполнять электротехнические работы средней сложности;

- выявлять и устранять неисправности в работе насосного оборудования, в том числе в электродвигателях и электрических схемах технологического оборудования;

- применять действующие технологические регламенты при обслуживании силовых и осветительных электроустановок свыше 1000 В;

- выполнять правила составления дефектных ведомостей на ремонт;

- выполнять разборку насосов различных типов: горизонтальных и вертикальных; для перекачивания воды;

- выполнять строповку и перемещение насосов, арматуры и других грузов массой от 3000 до 5000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места;

- выявлять и устранять неисправности в работе насосного оборудования, в электродвигателях и электрических схемах технологического оборудования.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

К освоению программы допускаются лица в возрасте восемнадцати и старше лет с основным общим образованием и профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программам переподготовки рабочих, служащих, программам повышения квалификации рабочих, служащих, уже имеющие профессию рабочего машинист насосных установок 2 разряда.

Трудоемкость обучения по данной программе – 80 часов, включая все виды аудиторной и самостоятельной учебной работы обучающихся, а также производственную практику. Общий срок обучения – 3 недели.

Форма обучения – очная.

Обучающиеся занимаются 6 часов в день, 5 раз в неделю – всего 30 часов в неделю (без учета времени на самостоятельную работу обучающихся).

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

Структурное подразделение, реализующее программу производственного обучения - энергомеханический цех, цех водоподготовки, городская станция аэрации, цех водопроводных насосных станций, цех канализационных насосных станций.

№№ пп	Курсы, предметы	Количество часов
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ		36
1	Основы экономических знаний	2
2	Общетехнический курс	
	2.1. Основы технической механики	4
	2.2. Материаловедение	4
	2.3. Основы электротехники	2
	2.4. Слесарное дело	4
	2.5. Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность	2
3	Специальный курс	
	3.1. Устройство, назначение и принцип действия центробежных насосов и их привода	4
	3.2. Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок	3
	3.3. Эксплуатация насосных установок	6
	3.4. Ремонт и техническое обслуживание насосных установок, трубопроводов, арматуры. Контрольно-измерительная аппаратура и автоматика	5
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ		44
4	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством	2
5	Обучение слесарным и ремонтным работам	4
6	Обучение операциям, выполняемым машинистом насосных установок 3 (4 разряда) разряда	20
7	Самостоятельное выполнение работ машиниста насосных установок 3 (4 разряда) разряда	15
8	Квалификационный экзамен	3
ИТОГО		80

Календарный учебный график определяет количество учебных недель в соответствии с трудоемкостью и сроком освоения программы, а также понедельное распределение учебной нагрузки на обучающегося. Даты начала и окончания обучения устанавливаются по мере комплектования групп в течение всего календарного года.

№ пп	Наименование курсов и дисциплин	Учебная нагрузка	Порядковый номер учебной недели		
			1	2	3
1	Теоретическое обучение				
1.1	Экономический курс	2			
1.1.1	Экономическая система и ее цели. Экономика организации		2		
2	Общетехнический курс	16			
2.1	Основы технической механики	4	4		
2.2	Материаловедение	4	4		
2.3	Основы электротехники	2	2		
2.4	Слесарное дело	4	4		
2.5	Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность	2	2		

3	Специальный курс	18			
3.1	Устройство, назначение, принцип действия центробежных насосов	4	4		
3.2	Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок	3	3		
3.3	Эксплуатация насосных установок	6	2	4	
3.4	Ремонт и техническое обслуживание насосных установок, трубопроводов и арматуры. Контрольно-измерительная аппаратура и автоматика	5	3	2	
4	Практическое обучение				
4.1	Производственное обучение	41		24	17
	Квалификационный экзамен	3			3
ИТОГО		80	30	30	20

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ

Теоретическое обучение

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Основы экономических знаний	2
	Экономическая система и её цели, типы экономических систем	1
	Рыночная экономика. Спрос и предложение, их значение и взаимодействие	1
2.	Общетехнический (общеобразовательный курс)	
2.1	Основы технической механики	4
	Движение и его виды. Равномерное и неравномерное движение. Поступательное и вращательное движение. Скорость вращательного движения, выраженная числом оборотов в минуту. Понятие о силе. Измерение физической величины силы. Центробежная и центростремительная силы.	2
	Трение. Виды трения. Способы уменьшения и увеличения силы трения. Назначение осей и валов. Подшипники скольжения и качения, их устройство, способы установки, их регулировка. Основные виды соединений: разъемные, неразъемные, подвижные и неподвижные. Оси, валы, опоры, подшипники, муфты. Их разновидности и назначение.	2
2.2	Материаловедение	4
	Черные и цветные металлы, их сплавы. Основные сведения о строении металлов. Чугуны: механические и технологические свойства, назначение, применение. Стали: механические и технологические свойства, назначение, применение.	1

	Виды и свойства смазочных материалов. Смазки, применяемые в работе насосных установок. Уплотнительные материалы, применяемые в трубопроводах. Керамические материалы, пластмассы, применяемые в насосном оборудовании.	2
	Коррозия металлов, сущность этого явления. Потери от коррозии. Способы защиты металла от коррозии.	1
2.3	Основы электротехники	2
	Понятие об электрическом токе и электрической цепи. Величина и напряжение электрического тока. Пусковая, контрольно-измерительная аппаратура и аппаратура защиты. Заземление электроустановок	1
	Асинхронные электродвигатели трехфазного тока с короткозамкнутым и фазным ротором, их устройство, принцип действия, применение, правила эксплуатации, пуск, остановка и реверсирование. Типы электродвигателей, применяемых для насосных установок	1
2.4	Слесарное дело	4
	Инструмент и приспособления, применяемые для разметки, их устройство. Вспомогательные материалы, применяемые для разметки, их назначение, порядок использования и хранения. Разметка по шаблону и образцу	1
	Рубка металла. Выбор инструмента в зависимости от характера работы; углы заточки режущей части инструмента. Молотки, их назначение, виды, размеры, масса. Последовательность работ при разрубании, обрубании поверхностей, прорубании канавок	1
	Нарезание резьбы. Профили и системы резьб. Инструменты для нарезания резьбы. Дефекты при нарезании внутренней и наружной резьб, их причины и способы предупреждения. Контроль качества наружной и внутренней резьб	2
2.5	Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность	2
	Законодательство об охране труда РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда	1
	Инструктажи, их виды периодичность. Меры безопасности при обслуживании насосных установок. Защитные и предохранительные средства; правила пользования ими. Защитные устройства при эксплуатации электроустановок. Электрозащитные средства. Требования пожарной безопасности.	1
3.	Специальный курс	
3.1	Устройство, назначение и принцип действия центробежных насосов. Регламент работ по уходу за работающим насосом. Пуск в работу.	1
	Высота всасывания и полная высота подъема насоса. Форма и число лопаток рабочего колеса. Производительность насоса. Понятие о коэффициенте быстроходности	1
	Техническое обслуживание работающих насосных установок	1
	Основы автоматического управления насосными установками. Определение и регулирование оптимального режима, основных параметров работы	1
3.2	Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок	3

	Назначение трубопроводов, их виды. Зависимость материалов трубопроводов от агрессивности и рабочего давления	1
	Изменение длины трубопроводов в зависимости от колебаний температуры. Типы компенсаторов (П-образные, линзовые и др.), их расположение. Способы соединения трубопроводов — разъемные (на резьбе, фланцах) и неразъемные (на сварке). Изоляция трубопроводов, ее назначение, типы. Устройство кранов, вентилей, задвижек, обратных и предохранительных клапанов. Понятие об арматуре, имеющей электро-, гидро или пневмопривод.	2
3.3	Эксплуатация насосных установок	6
	Порядок подготовки и пуск центробежного насоса. Обслуживание работающего насоса. Контроль за работой. Остановка. Основные неполадки, причины и способы устранения	4
	Подготовка к пуску и пуск приводного поршневого насоса с приводом от электродвигателя. Обслуживание работающего насоса. Контроль за работой систем, устройств и измерительных приборов	2
3.4	Ремонт и техническое обслуживание компрессорных установок, трубопроводов, арматуры. Контрольно-измерительная аппаратура и автоматика	5
	Обслуживание работающей установки. Контроль за работой. Остановка. Основные неполадки, причины и способы устранения. Назначение и классификация ремонтов. Организация ремонтных работ. Характерные неполадки в работе и устранение их.	2
	Способы обнаружения неисправностей и дефектов в работе обслуживаемого оборудования. Осмотр и ремонт вспомогательного оборудования. Механизация трудоемких работ	3
	ИТОГО	36

Производственное обучение

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством Ознакомление с правилами внутреннего распорядка. Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте машиниста насосных установок.	2
2.	Обучение слесарным и ремонтным работам	4
	Инструктаж по безопасности труда и организации рабочего места при выполнении слесарных и ремонтных работ	1
	Резка листового и профильного металлопроката с помощью ножовки, ножниц, абразивных кругов; труб труборезом; резка на механическом станке	1
	Организация рабочего места и безопасность труда при разборке, ремонт и сборка насосных установок. Порядок и приемы разборки центробежных, поршневых и ротационных насосов. Правила подготовки и ремонта насосов.	1
	Сборка деталей насосных установок, набивка и установка сальников и прокладок. Опробование установок после ремонта	1

3.	Обучение операциям, выполняемым машинистом насосных установок 3 - 4 разряда	20
	Ознакомление с техническими паспортами насосных установок и инструкциями по их эксплуатации, с контрольно-измерительными приборами	2
	Подготовка к пуску, пуск и остановка поршневых и центробежных насосов. Проверка работы отдельных механизмов	4
	Правила проверки нагрева подшипников и сальников установок, а также давления по манометрам и ведение контроля за приборами, показывающими температуру установок.	2
	Освоение работ по устранению утечек перекачиваемых продуктов. Обучение приемам набивки сальников и смена прокладок	2
	Приобретение навыков обслуживания насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной подачей от 1000 до 3000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей и от 3000 до 10 000 куб. м/час невязких жидкостей для 4-го квалификационного разряда	8
	Ознакомление с правилами и приемами производства текущего ремонта. Ведение записей в журнале о работе оборудования	2
4.	Самостоятельное выполнение работ машиниста насосных установок 3 (4 разряда) разряда	15
	Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте.	1
	Самостоятельное выполнение работ по проверке исправности контрольно-измерительных приборов, арматуры, насосных агрегатов и их силовых приводов. Подготовка установок к пуску; выведение на нормальный режим работы; остановка насосных установок	6
	Регулировка отдельных механизмов установок и проверка их взаимодействия, устранение неисправностей в работе	2
	Проверка наличия смазки и поступления ее к точкам смазывания. Сбор отработанного масла и передача его на регенерацию	1
	Регулировка подачи насосной установки в соответствии с заданным режимом	3
	Устранение аварийных ситуаций при работе насосных установок	1
	Заполнение сменного паспорта, журнала работы насосной установки, отчета о расходе материалов	1
5.	Квалификационная работа	3
ИТОГО:		44

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ

Основная литература:

1. Аникин Ю.В., Царев Н.С., Ушакова Л.И. Насосы и насосные станции. Издательство: Екатеринбург: Уральский федеральный университет Год: 2018. – 138с.
2. Карпицкий В. Р. Общий курс слесарного дела: учебное пособие /В. Р. Карпицкий.

– 2-е изд. – Москва: ИНФРА – М, 2020. – 400 с.

3. Веригин И.С. Компрессорные и насосные установки/И. С. Веригин – Москва: Академия – 2007. – 287с. – с ил., табл.
4. Зайцев Н.Л. Экономика промышленного предприятия. – «Инфра-М», 2008.
5. Вереина Л.И. Техническая механика. – М., «Академия», 2007, 288с.
6. Акимова Н.А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. Учебник. – М., «Академия», 2015.
7. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.99 № 116-ФЗ;
8. Пособие для изучающих правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. – М., «ПАО ОБТ», 2003.
9. ПОТ РМ-025-2002 Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства. Постановление Минтруда РФ от 16 августа 2002 г. N 61 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства».
10. МДК 3-02.2001 Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации (утв. приказом Госстроя РФ от 30 декабря 1999 г. N 168).
11. Правила по охране труда в жилищно-коммунальном хозяйстве. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 7 июля 2015 г. N 439н «Об утверждении Правил по охране труда в жилищно-коммунальном хозяйстве».
12. Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов. Приказ Министерства труда и социальной защиты от 17 сентября 2014 года N 642н.
13. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 17 августа 2015 г. N 552н «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями».
14. Правила по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования Приказ Министерства труда РФ от 23 июня 2016 г. N 310 «Об утверждении Правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования».
15. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. N 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
16. Правила по охране труда при работе на высоте Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 марта 2014 г. N 155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».

Дополнительная литература:

1. Скворцов А.С. и др. Насосные и компрессорные установки. - М.: Машиностроение. 1988.
 2. Арутюнян К.Г. Смирнов В.П. Применение шнековых насосов для перекачки сточных вод и их осадков. - М.: Стройиздат. 1977. 124.
 3. Слесарь-ремонтник: учебник для нач. проф. образования /В. Ю. Новиков. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 304 с.
 4. Абрамов Н.Н. Водоснабжение: учебник для вузов /Н. Н. Абрамов. – Изд. 2-е, перераб. и доп.. – Москва: Стройиздат, 1974. – 480с.
 5. СНиП 3.05.04-85 Строительные нормы и правила. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.
- Справочники, словари, энциклопедии, плакаты.
Программные средства: Для успешного освоения дисциплины, обучающиеся

используют следующие программные средства: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, Adobe Acrobat, Internet.

Реализация программы предполагает наличие учебного класса. Оборудование учебного класса:

- рабочие места обучающихся;
- столы;
- стулья;
- вешалка;
- письменные принадлежности;
- аптечка первой помощи (автомобильная);
- стол преподавателя;
- информационный стенд;
- информационные материалы (закон Российской Федерации от 07 февраля 1992 г.

№ 2300-1 «О защите прав потребителей», копия лицензии с соответствующим приложением, программа профессионального обучения, учебный план, календарный учебный график, расписание занятий, книга жалоб и предложений, адрес официального сайта в сети «Интернет»);

- аппаратно-программный комплекс тестирования;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- телевизор;
- магнитная доска;
- профессиональная аудио и видеоаппаратура;
- учебно-наглядные пособия.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ

Оценка квалификации проводится по накопительной схеме, в несколько этапов, следующих друг за другом с различными временными промежутками. При освоении программы профессионального обучения оценка квалификации проводится в рамках промежуточной и итоговой аттестации. К проведению практической квалификационной работы в качестве внешних экспертов привлекаются представители работодателя.

Категории оценки промежуточной аттестации: промежуточная аттестация проводится в виде дифференцированного зачета в виде тестов.

Код	Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1	Эксплуатация и обслуживание насосных установок низкой (средней) производительности	Устройство, назначение и принцип действия поршневых и центробежных насосов. Регламент работ по уходу за работающей насосной установкой. Пуск в работу. Наблюдение за работой. Техническое обслуживание. Плановая остановка. Проверка знаний по теме:	Текущий контроль в форме устного опроса. Зачет

ПК 1.1	Эксплуатация и обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок низкой (средней) производительности	<p>Ответы на вопросы даны верно, в полном объеме</p> <p>Устройство, назначение силовых приводов насосных установок. Контроль за работой систем, устройств и измерительных приборов. Основы автоматического управления насосными установками. Регламент работ по обслуживанию силовых приводов и вспомогательного оборудования</p> <p>Проверка знаний по темам: Ответы на вопросы даны верно, в полном объеме</p>	<p>Текущий контроль в форме устного опроса.</p> <p>Зачет</p>
ПК 1.2	Выявление неисправностей, ремонт насосов, трубопроводов, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок низкой (средней) производительности	<p>Назначение и классификация ремонтов. Организация ремонтных работ. Характерные неполадки в работе и способы их устранения.</p> <p>Способы обнаружения неисправностей и дефектов в работе обслуживаемого оборудования. Порядок проведения ремонтных работ насосов, трубопроводов, силовых приводов и вспомогательного оборудования</p> <p>Проверка знаний по темам: Ответы на вопросы даны верно, в полном объеме</p> <p>Производственное обучение Успешное выполнение задания</p>	<p>Текущий контроль в форме устного опроса.</p> <p>Зачет</p> <p>Выполнение практического задания Зачет</p> <p>Квалификационный экзамен Сдано</p>

Оценка качества освоения основной образовательной программы включает текущий контроль, промежуточную аттестацию в форме зачета и итоговую аттестацию обучающегося (квалификационный экзамен). Квалификационный экзамен состоит из двух этапов: теоретического экзамена и практической работы. По результатам проведения квалификационного экзамена квалификационная комиссия принимает решение присвоить

3-й разряд по профессии рабочего машинист насосных установок и заносит результат квалификационного экзамена в квалификационную ведомость, делает оценку зачет (незачет).

4-й квалификационный разряд по профессии рабочего «машинист насосных установок» присваивается в зависимости от выполняемых работ на производстве по итогам квалификационного теоретического экзамена и выполнения практической квалификационной работы и рекомендации представителя организации о присвоении соответствующего квалификационного разряда.

Квалификационная комиссия учитывает производственную характеристику и заключение, сделанное представителем работодателя по выполнению практической квалификационной работы обучающегося с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

Решение комиссии сообщается слушателю сразу же после сдачи квалификационного экзамена. Комиссия составляет квалификационную ведомость в одном экземпляре, в которой проставляется оценка и дается рекомендация о присвоении квалификационного разряда, а также решение о выдаче свидетельства о профессии рабочего, должности служащего.

Оценочные материалы для промежуточного контроля содержат перечни вопросов для проведения зачета по дисциплинам:

Тест 1

1. Какое давление называется избыточным?
 - давление, выше давления насыщенных паров
 - давление, выше рабочего давления
 - давление, выше предельно допустимого давления
 - **давление, выше атмосферного**
2. Какие трубопроводы являются напорными?
 - с давлением до 6 кгс/см²
 - **с давлением от 6 до 16 кгс/см²**
 - с давлением от 16 до 64 кгс/см²
 - с давлением от 64 и выше кгс/см²
3. В каких единицах измеряется подача центробежного насоса?
 - м. водяного столба
 - **куб. м/час**
 - киловатт
 - процентах
4. Как делятся насосы по типу исполнения?
 - **консольные**
 - **секционные**
 - динамические
 - лопастные
5. Что не указывается в маркировке задвижки?
 - **направление среды**
 - условное давление
 - клеймо завода изготовителя
 - диаметр условного прохода

Тест 2

1. Какие указатели должны быть на запорной арматуре?
 - дата следующей поверки
 - дата следующих: поверки, наружного, внутреннего осмотров и гидравлического испытания

- направления вращения при открытии и закрытии
 - давление срабатывания
2. Как подразделяются динамические (лопастные) насосы?
- по виду рабочих органов – центробежные, осевые, вихревые
 - по прохождению жидкости за рабочим колесом
 - по конструкции рабочего органа – с закрытым и открытым рабочим колесом
 - по характеру движения рабочих органов – поступательно – поворотные и вальные
3. Что называется коэффициентом полезного действия насосного агрегата?
- количество жидкости, перекачиваемой в единицу времени
 - максимальная высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен поднять жидкость, работая на вертикальную трубу
 - отношение полезной мощности насоса к потребляемой мощности электродвигателем
 - мощность, потребляемая электродвигателем
4. Виды обратных клапанов?
- шарнирные
 - тарельчатые
 - пружинные
 - игольчатые
5. Центробежный насос предназначен
- для сброса избытка давления
 - для увеличения напора жидкости
 - для направления движения жидкости
 - для увеличения давления газа

Тест 3

1. Назовите детали центробежного насоса
- крышка с приемным патрубком
 - крышка с выкидным патрубком
 - секции, количество которых равно количеству рабочих колес
 - за каждым рабочим колесом имеется направляющий аппарат
 - червячная пара с зубчатым колесом
2. Что такое графические характеристики насосного агрегата?
- полученные экспериментальным путем линии зависимости напора от подачи
 - полученные экспериментальным путем линии зависимости мощности от подачи
 - полученные экспериментальным путем линии зависимости КПД от подачи
 - полученные экспериментальным путем линии зависимости подачи от напора
3. Действия машиниста при пуске насосного агрегата
- открыть приемную задвижку, воздушный кран на насосе и заполнить насос жидкостью до появления жидкости в воздушном кране
 - проверить сальники при заполненном насосе, они не должны протекать
 - убедиться, что выкидная задвижка закрыта
 - нажимаем кнопку Пуск и следим за набором давления на выкиде
 - при достижении рабочего давления плавно открываем выкидную задвижку, чтобы избежать перегрузки электродвигателя
 - регулируя степень открытия задвижки, получить заданные параметры подачи или напора
4. В каком случае манометр не допускается к применению?
- отсутствует пломба или клеймо о поверке
 - при отсутствии красной черты или указателя на циферблате
 - если установлен на высоте более двух метров

- если установлен на штуцере или трубопроводе между сосудом и запорной арматурой
5. Принцип работы предохранительного клапана основан
- на открывании предохранительного клапана при повороте штурвала
 - **на открывании клапана при превышении давления выше допустимого, на которое тарируется клапан**
 - на пропуске среды в прямом направлении и запираии в обратном
 - на изменении проходного сечения клапана при превышении давления

Тест 4

1. Действия машиниста при подготовке насосного агрегата к пуску:
 - **провести проверку целостности агрегата, комплектность крепежа и его затяжку, отсутствие течи, наличие защитных кожухов на фланцевых соединениях и защитного ограждения на муфтовом соединении**
 - **убедиться в отсутствии посторонних предметов на агрегате, электродвигателе и трубопроводе**
 - **проверить КИП, наличие термодатчиков, исправность манометров (наличие пломбы или клейма)**
 - нажимаем кнопку Пуск и следим за набором давления на выкиде, когда давление достигнет рабочего, плавно открываем выкидную задвижку
2. Укажите марки консольных насосов
 - ЦНС – центробежный насос секционный
 - **К – вал насоса имеет специальную опору насоса**
 - **КМ – вал насоса является продолжением электродвигателя**
 - **ВК – горизонтальный одноступенчатый вихревой насос**
3. Периодичность контрольной проверки манометров:
 - один раз в год
 - **один раз в полгода**
 - один раз в месяц
 - один раз в квартал
4. Назначение предохранительных устройств
 - для открывания и закрывания трубопроводов
 - **от повышения давления выше допустимого значения**
 - от пропуска потока в обратном направлении
 - для регулирования сбрасываемых потоков
5. Где указан набор графических характеристик, которые позволяют выбирать и менять режим работы насоса?
 - **в паспорте насоса**
 - в сменном журнале
 - в инструкции для персонала на рабочем месте
 - в правилах безопасности

Тест 5

1. Что называется секцией насоса ЦНС?
 - **одно рабочее колесо и один направляющий аппарат**
 - гидравлическая пята
 - крышка с приемным патрубком
 - кронштейны
2. Каких регулирующих клапанов не бывает?
 - электроприводных
 - пневматических
 - пружинных

- электростатических

3. Что называется КПД электродвигателя?

- **отношение полной мощности подводимой к двигателю к мощности на валу электродвигателя**

- отношение полезной мощности к потребляемой мощности электродвигателем

- количество жидкости, перекачиваемой в единицу времени

- максимальная высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен

4. Классификация насосов по типу перекачиваемой жидкости

- **нефтяные**

- газовые

- **водяные**

- мультифазные

5. Выберите правильную техническую характеристику насосного агрегата ЦНС 180 – 128

- **180 м³/час – подача**

- **128 м. вод. ст - напор**

- 180 м. вод. ст – напор

- 128 м³/час - подача

Тест 6

1. Чем необходимо пользоваться при открытии тугих задвижек?

- монтировкой или трубой

- **ключом – усилителем**

- руками

- щипцами

2. Какие требования предъявляются к сальниковым уплотнениям запорной арматуры?

- сальниковые уплотнения должны быть из пеньковой набивки

- **сальниковые уплотнения должны препятствовать возникновению течи**

- сальниковые уплотнения должны незначительно пропускать для смазки шпинделя

- сальниковые уплотнения должны быть дешевыми

3. Для чего предназначены сигнализаторы?

- **для выдачи сигналов на пульт управления о предельно-допустимых значениях температуры, давления, уровня, расхода**

- для измерения уровня жидкости в емкостях, сосудах, резервуарах

- для сигнализирования предельно-допустимых значений температур

- для выдачи сигнала на пульт управления о величине расхода

4. Что такое класс точности манометра?

- абсолютная погрешность измерения

- диапазон шкалы

- **процент ошибки показания прибора**

- истинное значение давления

5. Для чего применяется параллельная перекачка?

- **для увеличения объема перекачиваемой жидкости**

- для увеличения напора перекачиваемой жидкости

- для улучшения перекачки жидкости

- для увеличения напряжения перекачиваемой жидкости

Тест 7

1. Из скольких частей состоит поршневой насос?

- одной

- **двух**

- трех

- четырех

2. Что является датчиком?

- это прибор по месту на трубопроводе или аппарате

- **техническое устройство, которое воспринимает изменение параметра, при этом изменяется какое-то его свойство**

- это регулирующий клапан

- это регулятор технологического параметра

3. Какой класс точности манометра должен применяться при давлении в аппарате до 2,5 МПа?

- не ниже 1,5

- **не ниже 2,5**

- 3-х

- 4-х

Вопросы к квалификационному экзамену (Теория).

1. Насосные станции, их назначение, типы, устройство.

2. Назначение и область применения насосов, принцип их действия и разновидности.

3. Основные показатели технических характеристик насосов. Производительность, КПД, напор, скорость вращения рабочего колеса, высота всасывания.

4. Правила эксплуатации насосов.

5. Пуск насоса, регулирование работы насоса в соответствии с заданным режимом по показаниям контрольно-измерительных приборов.

6. Правила остановки насосов.

7. Неисправности в работе насосов, способы их выявления и устранения.

8. Контрольно-измерительные приборы, их назначение и требования к ним.

9. Запорная арматура, виды, требования к ней.

10. Устройство и принцип работы приводов насосов (электродвигателя, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины).

11. Расположение оборудования в насосной станции: насосов, электрооборудования, пускового оборудования, запорной арматуры, контрольно-измерительной аппаратуры, освещения, инструментов, защитных и противопожарных средств.

12. Технологические регламенты обслуживания вспомогательного насосного оборудования, трубопроводов и трубных деталей.

13. Требования, предъявляемые к персоналу при обслуживании силовых и осветительных электроустановок до 1000 В.

14. Действия машиниста при отключении электроэнергии.

15. Опасные и вредные производственные факторы, источники возникновения, действие опасных и вредных производственных факторов.

16. Меры безопасности при обслуживании насосных установок.

17. Действия персонала в аварийных ситуациях.

18. Меры пожарной безопасности при обслуживании насосных установок.

19. Электрический ток. Поражающие факторы, Требования электробезопасности на рабочем месте.

20. Порядок действия работника при несчастном случае на производстве в качестве пострадавшего или очевидца.

21. Оказание первой медицинской помощи.

22. Требования охраны труда на рабочем месте до начала, во время и после окончания работы.

23. Виды инструктажей на рабочем месте.

24. Правила использования подъемных сооружений (грузоподъемных механизмов).

Квалификационная пробная работа

Квалификационные (пробные) работы составлены с учетом квалификационной характеристики для машиниста насосных установок.

Все квалификационные работы проводятся бригадным методом в составе бригады из 3-х человек под личным контролем и при постоянном присутствии мастера (инструктора) производственного обучения одного из членов квалификационной комиссии.

Оценку уровня практической подготовки рабочего на участках, где не могут быть выполнены пробные работы, дает мастер участка (цеха).

1. Обслуживание технологического оборудования насосной установки
2. Произвести пуск насосного агрегата в соответствии с инструкцией
3. Произвести подготовительные работы к пуску насосной установки.
4. Обслуживание водораспределительных устройств.
5. Обслуживание аппаратов воздушного охлаждения маслосистемы.
6. Ведение наблюдения за бесперебойной работой насосов и электродвигателей.
7. Ликвидация неполадок при работе насосов и электродвигателей.
8. Поддержание заданного режима подачи воды.
9. Участие в монтаже и демонтаже оборудования.
10. Ведение наблюдения за работой КИП.
11. Проведение текущего ремонта обслуживаемого оборудования.
12. Ведение журнала работы обслуживаемого оборудования и расхода электроэнергии.