УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Центр УПК»

_____ /О.В. Авсеенков/

11 января 2021 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

профессиональной подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации по профессии **«Машинист компрессорных установок»** и **«Машинист насосных установок»**

Коды профессии по ЕТКС: 13910, 13775
Коды профессиональной деятельности по ПС: 40.027, 40.091

Форма обучения - очная (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

Срок обучения:

Профессиональная подготовка – 1,0 месяца (160 часов).

Исходный уровень образования - среднее общее образование

Профессиональная переподготовка – 0,75 месяца (120 часов).

Исходный уровень образования - среднее общее образование, наличие смежной профессии.

Повышение квалификации – 0,5 месяца (80 часов).

г. Екатеринбург
2021 г.

Оглавление

1. Пояснительная записка. Цель реализации программы ... 3
2. Планируемый результат освоения программы ... 5
3. Учебный план ... 13
4. Календарный учебный график ... 20
5. Рабочая программа общепрофессиональных дисциплин ... 22
Тема 1.1.1. Охрана труда (инструктаж) ... 22
Тема 1.1.2. Промышленная безопасность и охрана труда ... 22
6. Рабочая программа социально-экономических дисциплин ... 25
Тема 1.2.1. Основы экономики ... 25
Тема 1.2.2. Охрана окружающей среды ... 26
7. Рабочая программа общетехнических дисциплин ... 27
Тема 1.3.1. Чтение чертежей и схем ... 27
Тема 1.3.3. Основы электротехники ... 28
Тема 1.3.4. Основы теплоэнергетики ... 29
Тема 1.3.5. Основы слесарного дела ... 29
8. Рабочая программа специальных дисциплин ... 30
9. Рабочая программа элективного курса «Компрессорные установки» ... 33
Тема 1.6.1. Устройство компрессорных установок, арматура, трубопроводы ... 33
Тема 1.6.2. Эксплуатация компрессорных установок ... 34
10. Рабочая программа элективного курса «Насосные установки» ... 36
Тема 1.7.1. Устройство насосных установок, арматура, трубопроводы ... 36
Тема 1.7.2. Эксплуатация насосных установок ... 37
11. Рабочая программа производственной практики ... 38
Тема 2.1. Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством ... 38
Тема 2.2. Освоение работ, выполняемых работником, эксплуатирующим насосные или компрессорные установки (в зависимости от вида оборудования) ... 38
Тема 2.3. Самостоятельное выполнение работ, выполняемых работником, эксплуатирующим насосные или компрессорные установки (в зависимости от вида оборудования) ... 39
Тема 2.4. Квалификационная (пробная) работа ... 39
12. Организационно-педагогические условия ... 40
13. Система оценки результатов освоения программы и усвоения знаний ... 43
14. Методические материалы (список литературы) ... 56
15. Составители программы ... 57

1. Пояснительная записка. Цель реализации программы

Образовательная программа предназначена для профессиональной подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации по профессии «Машинист компрессорных установок» и «Машинист насосных установок», персонала, осуществляющего безопасную эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного оборудования насосных и компрессорных станций и установок, и представляет собой комплект документов, разработанный и утвержденный Обществом с ограниченной ответственностью «Центр учебной подготовки кадров» (ООО «Центр УПК»).

Программа профессиональной подготовки профессиональной подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации персонала, осуществляющего безопасную эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного оборудования насосных и компрессорных станций и установок, разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 53, ст. 7598; 2013, N 19, ст. 2326; N 23, ст. 2878; N 30, ст. 4036; N 48, ст. 6165);
- Профессионального стандарта 40.027 Машинист компрессорных установок (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 июля 2020 г. N 442н);
- Профессионального стандарта 40.091 Машинист насосных установок (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 6 июля 2015 г. N 429н);
- Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением (ТР ТС 032/2013)», принятого решением Совета Евразийской Экономической комиссии от 02 июля 2013 г. № 41 (с изменениями и дополнениями);
- Приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020г. № 536 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

Основной целью обучения по курсу профессиональной подготовки персонала, осуществляющего эксплуатацию и обслуживание насосных и компрессорных установок, совершенствование и (или) получение знаний и компетенций, необходимых для профессиональной деятельности. Программа включает объем учебного материала, необходимый для приобретения знаний, умений и навыков, лежащих в основе трудовых функций профессиональных стандартов:

- 40.027 Машинист компрессорных установок
- 40.091 Машинист насосных установок

Образовательная программа разработана с учетом знаний обучающихся, имеющих среднее (полное) общее образование. Образовательная программа содержит материал, требуемый для качественного обучения различной длительности, направленности, глубины изложения (в зависимости от категории обучаемых, характера производственной деятельности их работодателя(ей), других объективных требований к курсу обучения.

Теоретическое обучение проводится по очной форме обучения и может включать самостоятельное обучение.

Содержание программы профессиональной подготовки квалификации персонала, эксплуатирующего компрессорные и насосные станции и установки, представлено пояснительной запиской, учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами учебных предметов, планируемыми результатами освоения программы, условиями реализации программы, системой оценки результатов освоения программы, учебно-методическими материалами, обеспечивающими реализацию программы, перечнем наглядных пособий и документации, списком рекомендуемой литературы. Учебный план содержит перечень учебных дисциплин с указанием времени, отводимого на освоение учебных предметов, включая время, отводимое на теоретические и практические занятия.

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

Максимальный объем учебной нагрузки составляет 160 часов. Из них на теоретическое обучение отводится – 72 ч, на практическое – 72 ч. По окончании теоретического и практического обучения предусматривается консультация и квалификационный экзамен в объеме по 8 час. Учебный процесс организован в режиме пятидневной учебной недели, занятия группируются по темам, продолжительность занятий - 45 мин. Для отслеживания результативности полученных знаний после изучения каждого учебного предмета проводится промежуточная аттестация в форме зачета за счет часов, отведенных на освоение соответствующего предмета. Материалы, определяющие содержание проведения промежуточных аттестаций, находятся в разделе «оценочные материалы».

Продолжительность обучения по курсу профессиональной подготовки, переподготовки повышения квалификации персонала, эксплуатирующего компрессорные и насосные установки и станции, определяется образовательным учреждением с учетом целей и задач обучения, сложности изучаемого материала. Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

Последовательность изучения разделов и тем учебных предметов определяется организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

Рабочая программа производственной практики составлена так, чтобы по ней можно было обучать рабочих данной профессии непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения ими различных производственных заданий. На протяжении обучения заполняется дневник практики, который является основным документом, подтверждающим прохождение данного вида обучения. Результаты производственного обучения фиксируются в отчетах (дневниках) производственной практики. Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственную практику.

Программы теоретического и практического обучения необходимо систематически дополнять материалом с учетом требований нормативных документов. Базой для реализации теоретического обучения является наличие учебных кабинетов, оборудованных посадочными местами по количеству слушателей, рабочим местом преподавателя, комплектом учебно-методической документации, наглядными пособиями, магнитно-маркерной доской, мультимедийным проектором; экраном и принтером.

Условия реализации программы содержат организационно-педагогические, кадровые, информационно-методические и материально-технические требования. Учебно-методические материалы обеспечивают реализацию программы.

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

Программа может быть использована для разработки рабочей программы профессиональной подготовки лиц с ограниченными возможностями здоровья при соблюдении условий, без которых невозможно или затруднительно освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена проводится квалификационной комиссией (руководители и штатные преподаватели) в составе не менее трех человек, прошедших специальное обучение и проверку знаний в установленном порядке.

К концу обучения каждый рабочий должен обладать профессиональными компетенциями, уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами. По окончании обучения лицам, освоившим данную образовательную программу профессиональной подготовки и успешно сдавшим квалификационный экзамен, выдаются документы установленного образца.

2. Планируемый результат освоения программы

Планируемые результаты освоения программы определяются требованиями:

1. Профессионального стандарта 40.027 Машинист компрессорных установок (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 июля 2020 г. N 442н) и, в частности, следующими обобщенными трудовыми функциями:

С. Эксплуатация стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 10 кгс/см, с подачей от 100 до 500 м/мин или давлением свыше 10 кгс/см, с подачей от 5 до 100 м/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей; стационарных компрессоров и турбокомпрессоров, работающих на опасных газах давлением до 10 кгс/см, с подачей от 5 до 100 м/мин или давлением свыше 10 кгс/см, с подачей до 5 м/мин каждый (компрессорные установки средней производительности), которая раскрывается такими трудовыми функциями, как:

С/01.3 Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров средней производительности

С/02.3. Ремонт средней сложности узлов и механизмов компрессоров и вспомогательного оборудования компрессорных установок

В рамках каждой трудовой функции, в соответствии с профессиональным стандартом 40.027 Машинист компрессорных установок, обучающийся должен демонстрировать владение следующими знаниями и умениями.

Таблица соответствия трудовых функций, знаний и умений обучаемого

Таблица 1

Трудовая функция	Должен знать	Должен уметь
С/01.3 Обслуживание стационарных компрессоров и турбокомпрессоров средней производительности	Технические характеристики обслуживаемых компрессоров Виды систем автоматического регулирования (стабилизирующие, программные, следящие и оптимизирующие) Состав и последовательность выполняемых работ для поддержания в технически исправном состоянии стационарных компрессоров и турбокомпрессоров Нормы расхода электроэнергии и эксплуатационных материалов на выработку сжатого воздуха или газов Схемы расположения автоматических устройств для регулирования работы и блокировки оборудования Способы поддержания рационального режима работы компрессоров Параметры нормального технологического режима работы компрессорной установки Схемы обвязки компрессоров технологическими и вспомогательными трубопроводами Технологические схемы и нормы технологического режима установки в состав которой входит компрессорное и вспомогательное оборудование Принципиальные схемы и правила эксплуатации средств автоматики, приборов контроля и	Выполнять комплекс работ, направленный на поддержание в технически исправном состоянии стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением до 10 кгс/см и производительностью от 100 до 500 м/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей Выполнять комплекс работ, направленный на поддержание в технически исправном состоянии стационарных компрессоров и турбокомпрессоров давлением свыше 10 кгс/см и производительностью от 5 до 100 м/мин каждый при работе на неопасных газах с приводом от различных двигателей Выполнять комплекс работ, направленный на поддержание в технически исправном состоянии стационарных компрессоров и турбокомпрессоров, работающих на опасных газах, давлением до 10 кгс/см и производительностью от 5 до 100 м/мин каждый Выполнять комплекс работ, направленный на поддержание в технически исправном состоянии стационарных

	защиты компрессорного и вспомогательного оборудования, технологического оборудования Требования технических регламентов по обслуживанию факельных систем Требования технических регламентов по откачке газового конденсата Правила учета использования горюче-смазочного материала на компрессорных станциях Правила ведения отчетно-технической документации о работе обслуживаемых компрессоров, машин и механизмов Правила ведения учета поступающего и перекачиваемого газа	компрессоров и турбокомпрессоров, работающих на опасных газах, давлением свыше 10 кгс/см и производительностью до 5 м/мин каждый Регулировать работу компрессоров средней производительности и соблюдать заданные технологические режимы в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации Определять и устанавливать наиболее эффективный режим работы компрессоров Поддерживать требуемые параметры работы компрессоров при рациональном режиме работы установок Контролировать работу двигателей, компрессоров, вспомогательных механизмов компрессорных установок по показаниям приборов Сопоставлять параметры работы оборудования компрессорных установок с паспортными данными организации-изготовителя Выполнять регулировку и настройку компрессорного и вспомогательного оборудования, входящих в состав технологических систем, блоков, линий для обеспечения установленной проектом их взаимосвязанной работы Соблюдать технические регламенты обслуживания факельных систем Соблюдать технические регламенты откачки газового конденсата Осуществлять учет использования горюче-смазочного материала на компрессорных станциях Соблюдать требования охраны труда при выполнении работ повышенной опасности Выполнять правила ведения отчетно-технической документации о работе обслуживаемых компрессоров, машин и механизмов Осуществлять учет поступающего и перекачиваемого газа
С/02.3. Ремонт средней сложности узлов и механизмов компрессоров и вспомогательного оборудования компрессорных установок	Требования к планировке и оснащению рабочего места машиниста компрессорных установок при выполнении ремонтных работ Перечень работ, производимых во время технического осмотра и планово-предупредительных ремонтов оборудования и агрегатов компрессорных установок Методы диагностики технического состояния средней сложности узлов, механизмов и оборудования компрессорных установок Способы выявления неисправностей узлов и механизмов компрессоров и вспомогательного оборудования компрессорных установок Дефекты при сборке и способы их устранения План ликвидации (локализации) аварий Нормы и требования промышленной и пожар-	Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места машиниста компрессорных установок при выполнении ремонтных работ Производить наружный и внутренний осмотры оборудования компрессорных установок Определять техническое состояние средней сложности узлов, механизмов и оборудования компрессорных установок

	ной безопасности, охраны труда и экологической безопасности при проведении работ Оборудование, инструменты, приспособления и вспомогательные материалы, применяемые при устранении дефектов в ходе сборки машин, узлов и приборов Приемы сборки неподвижных разъемных соединений Технологические схемы компрессорных установок и компрессорной станции Требования технической документации на узлы и механизмы средней сложности компрессорных установок Конструкция и назначение крейцкопфа Способы размерной обработки деталей средней сложности компрессорной установки Система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости поверхности Способы и последовательность выполнения пригоночных операций слесарной обработки деталей средней сложности компрессорной установки Притирочные материалы, используемые при выполнении притирки рабочих поверхностей клапанов компрессорной установки Способы контроля качества притирки рабочих поверхностей клапанов компрессорной установки Виды брака и дефектов при монтаже резьбовых соединений и меры их предупреждения Приемы работы с резьбовыми соединениями Типичные дефекты при выполнении слесарной обработки, причины их появления и способы предупреждения Способы устранения дефектов в процессе выполнения слесарной обработки деталей компрессорной установки Способы контроля качества выполнения слесарной обработки деталей компрессорной установки Правила чтения схем компрессорных установок и компрессорной станции Устройство и конструктивные особенности различных типов компрессоров, турбокомпрессоров, приводов, двигателей внутреннего сгорания, паровых машин, паровых турбин и электродвигателей, вспомогательных механизмов, сложных контрольно-измерительных приборов, аппаратов, арматуры, винтовых газовых компрессоров Схемы расположения паропроводов, циркуляционных конденсационных трубопроводов, арматуры и резервуаров компрессорной станции Правила чтения сложных рабочих и сборочных чертежей Виды, принцип работы и правила эксплуатации специального оборудования и механизмов при проведении погрузочно-разгрузочных работ с оборудованием компрессорных установок малой производительности и грузом мас-	Выявлять отклонения параметров работы оборудования от паспортных данных организации-изготовителя Сопоставлять показания контрольно-измерительных приборов с регламентированными параметрами работы насосно-компрессорного оборудования Выполнять подготовку сборочных единиц компрессорных установок к сборке в соответствии с технической документацией Производить сборку и разборку сборочных единиц компрессорных установок в соответствии с технической документацией Производить разборку и снятие клапанов, сальников, маслоотражателей, крейцкопфа, подшипников, крышек клапанов и цилиндров компрессоров Производить разборку трубопроводов и аппаратов системы охлаждения и смазки компрессоров Определять межоперационные припуски и допуски при обработке деталей средней сложности механизмов и оборудования компрессорных установок Производить разметку в соответствии с требуемой технологической последовательностью Производить рубку, правку, гибку, резку, опиливание, сверление, зенкерование, зенкование, развертывание деталей в соответствии с требуемой технологической последовательностью Выполнять шабрение, распиливание, пригонку и припасовку, притирку, доводку, полирование Определять оптимальную величину усилия затягивания резьбовых соединений Производить сборку и разборку маслонасосов и лубрикаторов Устранять неисправности в работе маслонасосов и лубрикаторов Контролировать качество выполняемых работ при слесарной обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов Осуществлять аварийную остановку компрессора в связи с неисправностью Читать сложные чертежи Выполнять строповку, увязку и перемещение оборудования компрессорных установок средней производительности, арматуры и трубопроводов с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места

	сой до 5000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств Правила перемещения оборудования компрессорных установок малой производительности и грузов массой до 5000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств	

2. Профессионального стандарта 40.091 Машинист насосных установок (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 06 июля 2015 г. N 429н) и в частности следующими обобщенными трудовыми функциями:

С. Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосных установок средней производительности, силовых приводов и вспомогательного оборудования, которая раскрывается такими трудовыми функциями, как:

С/01.3 Эксплуатация и обслуживание насосных установок средней производительности

С/02.3. Эксплуатация и обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок средней производительности

С/03.3. Выявление неисправностей, ремонт насосов, трубопроводов, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок средней производительности

В рамках каждой трудовой функции, в соответствии с профессиональным стандартом 40.091 Машинист насосных установок, обучающийся должен демонстрировать владение следующими знаниями и умениями.

Таблица соответствия трудовых функций, знаний и умений обучаемого

Таблица 2

Трудовая функция	Должен знать	Должен уметь
С/01.3 Эксплуатация и обслуживание насосных установок средней производительности	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 и других невязких жидкостей Деление многоступенчатых центробежных насосов: со спиральным отводом, с горизонтальным разъемом корпуса и секционные (вертикальные насосы для буровых скважин), с направляющими аппаратами Классификация центробежных насосов по коэффициенту быстроходности Деление насосов в зависимости от величины создаваемого напора на низконапорные (одноступенчатые), средненапорные (двух- или многоступенчатые) и высоконапорные Индикаторная диаграмма поршневого насоса, индикаторная мощность, индикаторный и механический коэффициент полезного действия поршневого насоса 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) Классификация поршневых насосов: по способу привода, типу рабочего такта двигателя; назначению и роду перекачиваемой жидкости; расположению оси; конструкции поршня, числу цилиндров, создаваемому давлению, числу ходов	Выполнять действующие методики пуска, регулирования режимов работы и остановки двигателей и насосов Выполнять методики изменения производительности насосов посредством регулирования частоты вращения электродвигателя Выполнять методики контроля обеспечения заданного давления жидкости, газа и пульпы в сети обслуживаемого участка Выполнять методики пуска и вывода насоса на технологический режим с использованием открытого байпаса Выполнять методики пуска насосной установки через байпасную линию с последующим открытием нагнета-

	поршня в минуту; по кратности действия Классификация центробежных насосов нормального ряда: "холодные", "горячие", кислотные и щелочные; для перекачки сжиженных нефтяных газов; для перекачки воды Меры, принимаемые персоналом при возникновении аварийной обстановки; планы ликвидации аварий, их значение Нормальный ряд центробежных насосов; маркировка нефтяных насосов нормального ряда Область применения поршневых насосов: при бурении для закачки промывочного раствора, в качестве глубинных для откачки нефти из скважин, на нефтеперерабатывающих заводах для транспортировки нефти и нефтепродуктов, для дозировки жидкостей; на химических заводах Общие положения регулирования скорости вращения электроприводов Особенности конструкции различных типов поршневых	тельного вентиля и закрытием байпасного вентиля 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 Поддерживать заданное давление воды и других перекачиваемых жидкостей
С/02.3. Эксплуатация и обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок средней производительности	Категории трубопроводов в зависимости от технологической среды, температуры и давления 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); технические требования к поставке труб по химсоставу, по механическим свойствам без нормирования химсостава и механических свойств 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 Назначение и принципиальное устройство вспомогательного оборудования насосных установок: сборников (масла, воды, других уплотняющих и смазывающих жидкостей); гидрозатворов, фильтров (тканевых, с наполнителем, механических), емкостей аварийного сброса Назначение компенсаторов и условия их применения; типы компенсаторов: П-образные гладкие, одно- двух, трех- и четырехлинзовые, сальниковые разгруженные; растяжка компенсаторов Назначение 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 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	Выполнять электротехнические работы средней сложности Выявлять и устранять неисправности в работе насосного оборудования, в том числе в электродвигателях и электрических схемах технологического оборудования

	буртом, свободные на приварном кольце, свободные на отбортованной трубе; присоединительные размеры фланцев; уплотнительная поверхность фланцев: гладкая, выступ - впадина, шип - паз и под линзовую разметку	
С/03.3. Выявление неисправностей, ремонт насосов, трубопроводов, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок средней производительности	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 Операции по регулировке разбега вала: регулировка установочных гаек, установка уплотнительных прокладок Способы ремонта насосного и вспомогательного оборудования и трубопроводов Система планово-предупредительного ремонта насосов, вспомогательного оборудования и трубопроводов химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других производств Виды ремонта; нормы пробега оборудования Технические условия на производство средних и капитальных ремонтов Способы устранения 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 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 Порядок разборки поршневого насоса: раскручивание и съем крышек цилиндров, отсоединение штоков от крейцкопфов и ползунов, извлечение из цилиндров поршня со штоками, разборка маслосистемы Особенности ремонта шестеренчатых насосов: регулировка величины зазоров внутри корпуса насоса, замена изношенных втулок шестерен, запрессовка новых втулок в крышки насоса Особенности сборки насосов на месте их установки в ремонтном цехе Способы очистки и промывки деталей насоса Порядок подготовки оборудования к ремонту и сдаче	Выполнять диагностику и ремонт шестеренчатых насосов: регулировать величину зазоров внутри корпуса насоса, осуществлять замену изношенных втулок шестерен, запрессовку новых втулок в крышки насоса Выполнять правила составления дефектных ведомостей на ремонт Выполнять разборку насосов различных типов: горизонтальных и вертикальных; для перекачивания воды (холодной и горячей), нефтепродуктов, коррозионных жидкостей Выполнять строповку и перемещение насосов, арматуры и других грузов массой от 3 000 до 5 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места Выполнять техническое освидетельствование и ревизию трубопроводов, транспортирующих агрессивные, токсичные, взрыво- и пожароопасные жидкости и сжиженные газы Выявлять и устранять неисправности в работе насосного оборудования, в электродвигателях и электрических схемах технологического оборудования

1. Обобщение требований к знаниям и умениям работников, эксплуатирующих и обслуживающих компрессорные установки, определяет результаты освоения программы,

которые определяются приобретаемыми обучающимися знаниями, умениями и навыками.

В результате освоения программы обучающиеся **должны знать**:

- Технические характеристики обслуживаемых компрессоров
- Виды систем автоматического регулирования (стабилизирующие, программные, следящие и оптимизирующие)
- Состав и последовательность выполняемых работ для поддержания в технически исправном состоянии стационарных компрессоров и турбокомпрессоров
- Способы поддержания рационального режима работы компрессоров
- Параметры нормального технологического режима работы компрессорной установки
- Схемы обвязки компрессоров технологическими и вспомогательными трубопроводами
- Технологические схемы и нормы технологического режима установки в состав которой входит компрессорное и вспомогательное оборудование
- Принципиальные схемы и правила эксплуатации средств автоматики, приборов контроля и защиты компрессорного и вспомогательного оборудования, технологического оборудования
- Перечень работ, производимых во время технического осмотра и планово-предупредительных ремонтов оборудования и агрегатов компрессорных установок
- Методы диагностики технического состояния средней сложности узлов, механизмов и оборудования компрессорных установок
- Способы выявления неисправностей узлов и механизмов компрессоров и вспомогательного оборудования компрессорных установок
- Дефекты при сборке и способы их устранения
- Нормы и требования промышленной и пожарной безопасности, охраны труда и экологической безопасности при проведении работ
- Оборудование, инструменты, приспособления и вспомогательные материалы, применяемые при устранении дефектов в ходе сборки машин, узлов и приборов

В результате освоения программы обучающиеся **должны уметь:**

- Выполнять комплекс работ, направленный на поддержание в технически исправном состоянии стационарных компрессоров и турбокомпрессоров
- Регулировать работу компрессоров средней производительности и соблюдать заданные технологические режимы в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации
- Определять и устанавливать наиболее эффективный режим работы компрессоров
- Поддерживать требуемые параметры работы компрессоров при рациональном режиме работы установок
- Контролировать работу двигателей, компрессоров, вспомогательных механизмов компрессорных установок по показаниям приборов
- Поддерживать состояние рабочего места в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности, правилами организации рабочего места машиниста компрессорных установок при выполнении ремонтных работ
- Осуществлять аварийную остановку компрессора в связи с неисправностью
- Производить наружный и внутренний осмотры оборудования компрессорных установок
- Определять техническое состояние средней сложности узлов, механизмов и оборудования компрессорных установок
- Выявлять отклонения параметров работы оборудования от паспортных данных организации-изготовителя
- Сопоставлять показания контрольно-измерительных приборов с регламентированными параметрами работы насосно-компрессорного оборудования
- Выполнять подготовку сборочных единиц компрессорных установок к сборке в соответствии с технической документацией
- Производить сборку и разборку сборочных единиц компрессорных установок в соответствии с технической документацией

- Выполнять правила ведения отчетно-технической документации о работе обслуживаемых компрессоров, машин и механизмов.

2. Обобщение требований к знаниям и умениям работников, эксплуатирующих и обслуживающих насосные установки, определяет результаты освоения программы, которые определяются приобретаемыми обучающимися знаниями, умениями и навыками.

В результате освоения программы обучающиеся **должны знать**:

- Классификацию насосов и область их насосов
- Общие положения регулирования скорости вращения электроприводов
- Категории трубопроводов в зависимости от технологической среды, температуры и давления
- Назначение и область применения металлических и неметаллических труб
- Назначение и применение арматуры в зависимости от давления, температуры и среды; обозначение и виды арматуры, вспомогательного оборудования насосных установок, компенсаторов, фитингов
- Опоры и подвески трубопроводов: неподвижные и подвижные скользящие (катковые); тяги, подвески, хомуты, кронштейны; способы изготовления и методы установки
- Способы устранения неисправностей и ремонта насосного и вспомогательного оборудования и трубопроводов
- Система планово-предупредительного ремонта насосов, вспомогательного оборудования и трубопроводов.
- Особенности сборки насосов на месте их установки в ремонтном цехе
- Способы очистки и промывки деталей насоса
- Порядок подготовки оборудования к ремонту и сдаче

В результате освоения программы обучающиеся **должны уметь:**

- Выполнять действующие методики работы с насосами на различных режимах
- Выполнять методики изменения производительности насосов посредством регулирования частоты вращения электродвигателя
- Выполнять методики контроля обеспечения заданного давления жидкости, газа и пульпы в сети обслуживаемого участка
- Контролировать техническое состояние насосов, двигателей и арматуры обслуживаемого участка трубопроводов во время работы
- Поддерживать заданное давление воды и других перекачиваемых жидкостей
- Выполнять техническое освидетельствование и ревизию трубопроводов
- Выявлять и устранять неисправности в работе насосного оборудования

3. Учебный план

Учебный план предназначен для профессиональной подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации персонала, осуществляющего безопасную эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного оборудования насосных и компрессорных установок и станций. Учебный план состоит из трех дисциплин: социально-экономических, общепрофессиональных и профессиональных.

- Общепрофессиональные дисциплины
- Социально-экономические дисциплины
- Общетехнические дисциплины
- Специальные дисциплины
- Производственная практика
- Итоговая аттестация

Также учебный план содержит два элективных курса:

Элективные курсы выбираются слушателями в зависимости от направления их подготовки (машинисты компрессорных установок, машинисты насосных установок). Слушатели изучают все общие дисциплины, специальные дисциплины и один из элективных курсов (в зависимости от профессии и места работы).

Социально-экономические, общепрофессиональные и общетехнические дисциплины отображают требования федерального и отраслевого компонентов и составлены на основании стандартов по соответствующим учебным дисциплинам.

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в процессе теоретического обучения по учебным дисциплинам. Тематика практических занятий определяется преподавателем.

Практическое обучение должно базироваться на полученных знаниях и умениях. В процессе практического обучения умения должны развиваться до уровня профессиональных навыков.

Производственная практика (стажировка) проводится на предприятиях соответствующих профессиональной направленности обучения.

Обучающиеся, закончившие полный курс обучения, сдают комплексный экзамен по учебным дисциплинам квалификационной комиссии Учебного центра. На основании протокола заседания квалификационной комиссии обучающимся, успешно сдавшим комплексный экзамен присваивается разряд и выдается свидетельство и удостоверение установленного образца.

Режим занятий: 8 часов в день

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессиональной подготовки по профессии «Машинист компрессорных установок» и «Машинист насосных установок»

Таблица 3

№ п/п	Наименование разделов и учебных предметов	Количество учебных часов				Формы контроля
		Всего	В том числе			
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	**72**	**40**	**6**	**26**	
1.1.	***Общепрофессиональные дисциплины***	***8***	***8***			***Зачет***
1.1.1	Охрана труда (инструктаж)	2	2			
1.1.2	Промышленная безопасность и охрана труда	6	6			
1.2.	***Социально-экономические дисциплины***	***4***	***4***	**-**	**-**	
1.2.1	Основы экономики	2	2	-	-	
1.2.2	Охрана окружающей среды	2	2	-	-	
1.3.	***Общетехнические дисциплины***	***20***	***10***	**-**	***10***	***Зачет***
1.3.1	Чтение чертежей и схем	4	2	-	2	
1.3.2	Материаловедение	4	2	-	2	
1.3.3	Основы электротехники	4	2	-	2	
1.3.4	Основы физики	4	2	-	2	
1.3.5	Основы слесарного дела	4	2	-	2	
1.4	***Специальные дисциплины***	***20***	***10***	***2***	***8***	***Зачет***
1.4.1	Основные сведения о сосудах, работающих под давлением. Типы и виды сосудов	6	2	-	4	
1.4.2	Оснащение сосудов, работающих под давлением, арматурой, контрольно-измерительными приборами, предохранительными устройствами и средствами сигнализации, основные требования безопасности к ним	8	4	2	2	
1.4.3	Общие требования безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением	6	4	-	2	
	Элективные курсы	**20**	**8**	**4**	**8**	
1.6	***Элективный курс «Компрессорные установки»***	***20***	***8***	***4***	***8***	***Зачет***
1.6.1	Устройство компрессорных установок, арматура, трубопроводы	10	4	2	4	
1.6.2	Эксплуатация компрессорных установок	10	4	2	4	
1.7	***Элективный курс «Насосные***	***20***	***8***	***4***	***8***	***Зачет***

	установки»					
1.7.1	Устройство насосных установок, арматура, трубопроводы	10	4	2	4	
1.7.2	Эксплуатация насосных установок	10	4	2	4	
2	**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**	**72**	**-**	**72**	**-**	**Зачет**
2.1	Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством	8	-	8	-	
2.2	Освоение работ, выполняемых работником, эксплуатирующим насосные или компрессорные установки (в зависимости от вида оборудования)	32	-	32	-	
2.3	Самостоятельное выполнение работ, выполняемых работником, эксплуатирующим насосные или компрессорные установки (в зависимости от вида оборудования)	24	-	24	-	
2.4	Квалификационная (пробная) работа	8	-	8	-	
3	**Консультации**	**8**	**8**	**-**	**-**	
4	**Итоговая аттестация**	**8**	**8**	**-**	**-**	
4.1	***Квалификационный экзамен***	***8***	***8***	**-**	**-**	***Экзамен***
	ВСЕГО ЧАСОВ	160	56	78	26	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессиональной переподготовки по профессии «Машинист компрессорных установок» и «Машинист насосных установок»

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов и учебных предметов	Количество учебных часов				Формы контроля
		Всего	В том числе			
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	**48**	**30**	**6**	**12**	
1.1.	***Общепрофессиональные дисциплины***	***8***	***8***			***Зачет***
1.1.1	Охрана труда (инструктаж)	2	2			
1.1.2	Промышленная безопасность и охрана труда	6	6			
1.2.	***Социально-экономические дисциплины***	***4***	***4***	**-**	**-**	
1.2.1	Основы экономики	2	2	-	-	
1.2.2	Охрана окружающей среды	2	2	-	-	
1.3.	***Общетехнические дисциплины***	***4***	***4***	**-**	**-**	***Зачет***
1.3.3	Основы электротехники	2	2	-	-	
1.3.5	Основы слесарного дела	2	2	-	-	
1.4	***Специальные дисциплины***	***12***	***6***	***2***	***4***	***Зачет***
1.4.1	Основные сведения о сосудах, работающих под давлением. Типы и виды сосудов	4	2	-	2	
1.4.2	Оснащение сосудов, работающих под давлением, арматурой, контрольно-измерительными приборами, предохранительными устройствами и средствами сигнализации, основные требования безопасности к ним	4	2	2	-	
1.4.3	Общие требования безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением	4	2	-	2	
	Элективные курсы	**20**	**8**	**4**	**8**	
1.6	***Элективный курс «Компрессорные установки»***	***20***	***8***	***4***	***8***	***Зачет***
1.6.1	Устройство компрессорных установок, арматура, трубопроводы	10	4	2	4	
1.6.2	Эксплуатация компрессорных установок	10	4	2	4	
1.7	***Элективный курс «Насосные установки»***	***20***	***8***	***4***	***8***	***Зачет***
1.7.1	Устройство насосных установок, арматура, трубопроводы	10	4	2	4	

1.7.2	Эксплуатация насосных установок	10	4	2	4	
2	**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**	**56**	**-**	**56**	**-**	**Зачет**
2.1	Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством	8	-	8	-	
2.2	Освоение работ, выполняемых работником, эксплуатирующим насосные или компрессорные установки (в зависимости от вида оборудования)	24	-	24	-	
2.3	Самостоятельное выполнение работ, выполняемых работником, эксплуатирующим насосные или компрессорные установки (в зависимости от вида оборудования)	16	-	16	-	
2.4	Квалификационная (пробная) работа	8	-	8	-	
3	**Консультации**	**8**	**8**	**-**	**-**	
4	**Итоговая аттестация**	**8**	**8**	**-**	**-**	
4.1	***Квалификационный экзамен***	***8***	***8***	**-**	**-**	***Экзамен***
	ВСЕГО ЧАСОВ	120	46	62	12	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации по профессии «Машинист компрессорных установок» и «Машинист насосных установок»

Таблица 5

№ п/п	Наименование разделов и учебных предметов	Количество учебных часов				Формы контроля
		Всего	В том числе			
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	**40**	**24**	**4**	**12**	
1.1.	***Общепрофессиональные дисциплины***	***2***	***2***			***Зачет***
1.1.1	Охрана труда (инструктаж)	1	1			
1.1.2	Промышленная безопасность и охрана труда	1	1			
1.2.	***Социально-экономические дисциплины***	***4***	***4***	**-**	**-**	
1.2.1	Основы экономики	2	2	-	-	
1.2.2	Охрана окружающей среды	2	2	-	-	
1.3.	***Общетехнические дисциплины***	***4***	***4***	**-**	**-**	***Зачет***
1.3.3	Основы электротехники	2	2	-	-	
1.3.5	Основы физики	2	2	-	-	
1.4	***Специальные дисциплины***	***12***	***6***	***2***	***4***	***Зачет***
1.4.1	Основные сведения о сосудах, работающих под давлением. Типы и виды сосудов	2	2	-	2	
1.4.2	Оснащение сосудов, работающих под давлением, арматурой, контрольно-измерительными приборами, предохранительными устройствами и средствами сигнализации, основные требования безопасности к ним	2	2	2	-	
1.4.3	Общие требования безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением	2	2	-	2	
	Элективные курсы	**18**	**8**	**2**	**8**	
1.6	***Элективный курс «Компрессорные установки»***	***18***	***8***	***2***	***8***	***Зачет***
1.6.1	Устройство компрессорных установок, арматура, трубопроводы	8	4	-	4	
1.6.2	Эксплуатация компрессорных установок	10	4	2	4	
1.7	***Элективный курс «Насосные установки»***	***18***	***8***	***2***	***8***	***Зачет***
1.7.1	Устройство насосных установок, арматура, трубопроводы	8	4	-	4	

1.7.2	Эксплуатация насосных установок	10	4	2	4	
2	**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА**	**24**	**-**	**24**	**-**	**Зачет**
2.1	Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством	4	-	4	-	
2.2	Освоение работ, выполняемых работником, эксплуатирующим насосные или компрессорные установки (в зависимости от вида оборудования)	8	-	8	-	
2.3	Самостоятельное выполнение работ, выполняемых работником, эксплуатирующим насосные или компрессорные установки (в зависимости от вида оборудования)	8	-	8	-	
2.4	Квалификационная (пробная) работа	4	-	4	-	
3	**Консультации**	**8**	**8**	**-**	**-**	
4	**Итоговая аттестация**	**8**	**8**	**-**	**-**	
4.1	***Квалификационный экзамен***	***8***	***8***	**-**	**-**	***Экзамен***
	ВСЕГО ЧАСОВ	80	40	28	12	

4. Календарный учебный график

Режим занятий: 8 часов в день

Календарный учебный график
по программе профессиональной подготовки по профессии «Машинист компрессорных установок» и «Машинист насосных установок»

Таблица 6

ТО – теоретическое обучение
ПП – производственная практика
К – консультация
ИА – итоговая аттестация
В – выходные и нерабочие праздничные дни

№ недели / День недели	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя
Пн	ТО	ТО	ПП	ПП
Вт	ТО	ТО	ПП	ПП
Ср	ТО	ТО	ПП	ПП
Чт	ТО	ТО	ПП	К
Пт	ТО	ПП	ПП	ИА
Сб	В	В	В	В
Вс	В	В	В	В

Календарный учебный график
по программе профессиональной переподготовки по профессии «Машинист компрессорных установок» и «Машинист насосных установок»

Таблица 7

ТО – теоретическое обучение
ПП – производственная практика
К – консультация
ИА – итоговая аттестация
В – выходные и нерабочие праздничные дни

№ недели / День недели	1 неделя	2 неделя	3 неделя
Пн	ТО	ТО	ПП
Вт	ТО	ПП	ПП
Ср	ТО	ПП	ПП
Чт	ТО	ПП	К
Пт	ТО	ПП	ИА
Сб	В	В	В
Вс	В	В	В

Календарный учебный график
по программе повышения квалификации по профессии «Машинист компрессорных установок» и «Машинист насосных установок»

Таблица 8

ТО – теоретическое обучение
ПП – производственная практика
К – консультация
ИА – итоговая аттестация
В – выходные и нерабочие праздничные дни

№ недели / День недели	1 неделя	2 неделя
Пн	ТО	ПП
Вт	ТО	ПП
Ср	ТО	ПП
Чт	ТО	К
Пт	ТО	ИА
Сб	В	В
Вс	В	В

5. Рабочая программа общепрофессиональных дисциплин

Тематический план

Таблица 9

№	Наименование тем	Всего часов	В том числе			
			Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля
1.1.1	Охрана труда (инструктаж)	2	2	-		
1.1.2	Промышленная безопасность и охрана труда	6	6	-	-	
	1. Законодательная, правовая и документационная - составляющие промышленной безопасности	2	2	-	-	
	2. Требования безопасности на территории предприятия.	2	2	-	-	
	3. Электро-, пожаро- и взрывобезопасность труда.	2	2	-	-	
	Итого:	8	8	-	-	Зачет

Тема 1.1.1. Охрана труда (инструктаж)

Инструктаж по охране труда. Ответственность за нарушение инструкций по охране труда.

Инструкции предприятий по безопасному ведению технологических процессов. Виды инструктажей по охране труда, их периодичность. Ответственность за нарушение инструкций по охране труда. Порядок допуска к самостоятельной работе.

Тема 1.1.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда.

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Основные понятия. Авария и инцидент. Ответственность за нарушение данного закона. Государственный надзор за соблюдением требований промышленной безопасности.

Ответственность работников за невыполнение требований охраны труда (своих трудовых обязанностей). Виды ответственности: дисциплинарная, материальная, гражданско-правовая, административная, уголовная.

Классификация травматизма. Основные причины травматизма и меры по его предупреждению. Порядок расследования несчастных случаев, связанных с производством. Техника безопасности при приемке, разгрузке, переработке и отгрузке металлолома.

Производственная санитария. Задачи производственной санитарии. Основные санитарно-гигиенические факторы производственной среды. Факторы, отрицательно влияющие на здоровье работающих.

Основные понятия о гигиене труда, об утомляемости. Значение рационального режима труда и отдыха, правильной рабочей позы. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения.

Безопасные приемы труда на рабочем месте. Правила безопасности перед началом работы и во время работы.

Основные положения аттестации рабочих мест по условиям труда, нормативные документы, содержащие требования к условиям труда на рабочих местах. Классификация вредных и опасных факторов производственной среды.

Воздух рабочей среды. Допустимые концентрации загрязненности воздуха. Микроклимат. Световая среда. Требования к освещенности рабочих мест, температурному режиму. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест.

Шум и вибрация, их источники. Характеристика шума по интенсивности и способу образования. Действия шума на организм человека. Допустимые уровни звуковых давлений на рабочих местах. Основные мероприятия по уменьшению уровней шумов и по предупреждению вредного воздействия на организм человека. Вибрация, ее характеристика. Воздействие вибрации на организм человека. Допустимые уровни вибрации, меры борьбы с ней. Ионизирующие электромагнитные поля и излучения.

Причины и виды стресса. Методы преодоления стресса.

Роль и место средств индивидуальной защиты в ряду профилактических мероприятий, направленных на предупреждение травматизма и профессиональной заболеваемости работников. Классификация средств индивидуальной защиты, требования к ним.

Ответственность работников за невыполнение требований охраны труда (своих трудовых обязанностей). Виды ответственности: дисциплинарная, материальная, гражданско-правовая, административная, уголовная.

Классификация травматизма. Основные причины травматизма и меры по его предупреждению. Порядок расследования несчастных случаев, связанных с производством. Техника безопасности при приемке, разгрузке, переработке и отгрузке металлолома.

Производственная санитария. Задачи производственной санитарии. Основные санитарно-гигиенические факторы производственной среды. Факторы, отрицательно влияющие на здоровье работающих.

Основные понятия о гигиене труда, об утомляемости. Значение рационального режима труда и отдыха, правильной рабочей позы. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения.

Безопасные приемы труда на рабочем месте. Правила безопасности перед началом работы и во время работы.

Основные положения аттестации рабочих мест по условиям труда, нормативные документы, содержащие требования к условиям труда на рабочих местах. Классификация вредных и опасных факторов производственной среды.

Воздух рабочей среды. Допустимые концентрации загрязненности воздуха. Микроклимат. Световая среда. Требования к освещенности рабочих мест, температурному режиму. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест.

Шум и вибрация, их источники. Характеристика шума по интенсивности и способу образования. Действия шума на организм человека. Допустимые уровни звуковых давлений на рабочих местах. Основные мероприятия по уменьшению уровней шумов и по предупреждению вредного воздействия на организм человека. Вибрация, ее характеристика. Воздействие вибрации на организм человека. Допустимые уровни вибрации, меры борьбы с ней. Ионизирующие электромагнитные поля и излучения.

Причины и виды стресса. Методы преодоления стресса.

Роль и место средств индивидуальной защиты в ряду профилактических мероприятий, направленных на предупреждение травматизма и профессиональной заболеваемости работников. Классификация средств индивидуальной защиты, требования к ним.

Характеристика и причины профессиональных заболеваний. Острые и профессиональные заболевания. Понятие о производственной обусловленной (связанной с работой) заболеваемости.

Основные превентивные мероприятия по профилактике хронических профессиональных заболеваний. Предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры.

Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии. Отдых на рабочем месте. Самопомощь и первая медицинская помощь при несчастных случаях. Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет и правила пользования ими.

Первая медицинская помощь при ранениях, кровотечениях, ожогах, поражениях электротоком, отравлениях химическими веществами, токсическими веществами и газами.

Первая помощь при травматических повреждениях, травмах (переломах, растяжениях связок, вывихах, ушибах и т.п.).

Базовые реанимационные мероприятия. Способы реанимации при оказании первой помощи. Компрессии грудной клетки. Искусственная вентиляция легких.

Транспортная иммобилизация пострадавших. Рекомендации по оказанию первой помощи.

Электробезопасность труда. Воздействие электрического тока на организм человека. Скрытая опасность поражения электрическим током. Безопасная величина напряжения и силы тока. Общие правила безопасной работы с электроинструментами, приборами и светильниками. Виды электротравм. Меры защиты от поражения электрическим током. Электрозащитные средства и правила пользования ими. Защитное отключение, блокировка и заземление.

Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Опасные факторы пожара. Причины возникновения пожаров. Причины возникновения взрывов в производственных и бытовых помещениях. Классификация пожаро- и взрывоопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры по предупреждению и ликвидации пожара. Правила пользования электронагревательными приборами, а также хранения легковоспламеняющихся, горючих и смазочных материалов.

Порядок действий при возникновении пожара. Правила пользования противопожарными средствами.

6. Рабочая программа социально-экономических дисциплин

Тематический план

Таблица 9

№	Наименование тем	Всего часов	В том числе			
			Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля
1.2.1	Основы экономики	2	2	-	-	
	1. Основные сведения об экономике	0,5	0,5	-	-	
	2. Хозрасчетная деятельность предприятия	1	1	-	-	
	3. Организация труда, техническое нормирование и социальные гарантии	0,5	0,5	-	-	
1.2.2	Охрана окружающей среды	2	2	-	-	
	1. Основные сведения об охране окружающей среды	0,5	0,5	-	-	
	2. Мероприятия по охране окружающей среды	1	1	-	-	
	3. Энерго-, ресурсосбережение и очистка отходов	0,5	0,5	-	-	
	Итого:	4	4	-	-	Зачет

Тема 1.2.1. Основы экономики

Значения понятия «Экономика», хозяйство, наука о хозяйстве и хозяйствовании, отношения между людьми в процессе хозяйствования. Вопросы, на которые отвечает экономическая наука.

Определение себестоимости продукции. Структура себестоимости. Определение прибыли. Рентабельность продукции, основные факторы, влияющие на повышение рентабельности. Образование цены. Цены оптовые и розничные (отпускные), их образование.

Сущность налогов. Налоговый кодекс. Объекты налогообложения. Основные виды налогов, взимаемых с предприятий. Отчисления на социальное страхование, отчисления во внебюджетные фонды, размер платежей. Пенсионное обеспечение. Основания для начисления пенсии.

Производственные фонды предприятия - основные и оборотные. Структура основных производственных фондов. Оценка основных фондов. Определение производительности труда. Показатели производительности труда. Пути повышения производительности труда.

ЕТКС - единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий работников, его назначение. Группы оплаты (сетки), разряды, тарифные ставки.

Формы и системы оплаты труда. Сдельная и повременная формы оплаты труда. Сдельная форма оплаты труда, ее разновидности. Порядок начисления заработной платы в бригаде. Начисление тарифа или сдельного заработка. Показатели и условия премирования.

Нормирование труда, его задачи. Нормы постоянные, временные, разовые. Нормальная продолжительность рабочего времени. Выходные дни, исключительные случаи привлечения отдель-

ных работников к работе в выходные дни. Ежегодные отпуска, их продолжительность, порядок предоставления.

Тема 1.2.2. Охрана окружающей среды

Закон РФ «Об охране окружающей среды».

Понятие об экологии как научной основе охраны окружающей среды. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду.

Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира. Природоохранительные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.

Административная и юридическая ответственность руководителей и работников предприятия за нарушения в области охраны окружающей среды.

Ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии. Отходы производства. Очистные сооружения. Безотходные технологии

7. Рабочая программа общетехнических дисциплин

Тематический план

Таблица 10

№	Наименование тем	Всего часов	В том числе			
			Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля
1.3.1	Чтение чертежей и схем	4	2	-	2	
	1. Основы технического черчения	2	1	-	1	
	2. Чтение чертежей и схем	2	1	-	1	
1.3.2	Материаловедение	4	2	-	2	
	1. Основные сведения о металлах и сплавах	2	1	-	1	
	2. Черные металлы и сплавы	2	1	-	1	
1.3.3	Основы электротехники	4	2	-	2	
	1. Понятие об электричестве и электронной теории	2	1	-	1	
	2. Сведения об электроприводе	2	1	-	1	
1.3.4	Основы теплоэнергетики	4	2	-	2	
	1. Общие сведен я о теплоэнергетике	2	1	-	1	
	2. Основы теплофизики	2	1	-	1	
1.3.5	Основы слесарного дела	4	2	-	2	
	1. Приспособления и инструменты слесаря	2	1	-	1	
	2. Основные виды слесарных работ	2	1	-	1	
	Итого:	20	10	-	10	Зачет

Тема 1.3.1. Чтение чертежей и схем

Роль чертежа на производстве. Чертеж и его назначение. Эскиз и технический рисунок.

Типы машиностроительных чертежей, их краткая характеристика.

Виды чертежей, форматы чертежей. Основная надпись на чертежах.

Линии чертежа. Масштаб чертежа. Основные сведения о размерах. Основы проекционной графики.

Аксонометрическая проекция. Расположение видов на чертеже. Нанесение размеров на

чертежах. Понятие о допусках и параметрах шероховатости поверхностей.

Прямоугольное проецирование. Последовательность вычерчивания видов прямоугольной проекции. Расположение проекций на чертежах. Анализ проекций. Разбор чертежей деталей. Анализ всех элементов чертежа и нахождение их на всех проекциях.

Сечения и разрезы. Понятие, классификация сечений. Виды сечений (наложенные и выносные). Обрывы, их назначение и обозначение. Правила выполнения и обозначение сечений. Графическое изображение материалов в сечениях. Чтение чертежей, содержащих сечения. Понятие о разрезе. Различия между разрезом и сечением. Расположение и обозначение разрезов. Разрезы (горизонтальные и вертикальные, наклонные, ступенчатые). Штриховка в сечениях и разрезах. Чтение чертежей, содержащих разрезы.

Условные обозначения на чертежах допусков, посадок, предельных отклонений, квалитетов, шероховатости поверхности и т.д. Условные обозначения на чертеже отливки припусков - на механическую обработку и усадку, линии разъема модели, стержней.

Рабочие чертежи, их виды, условные обозначения на рабочих чертежах, их характеристика. Эскиз детали, его отличие от рабочего чертежа.

Тема 1.3.2. Материаловедение

Значение металлов для экономики страны.

Черные металлы. Сведения о физических, химических и механических свойствах чугуна и стали.

Общие сведения о производстве чугуна. Исходные материалы для получения чугуна: руда, кокс, флюсы. Доменный процесс. Виды переработки чугуна в металлолом.

Общие сведения о производстве стали. Исходные материалы для получения стали. Классификация стали по составу, назначению и качеству.

Углеродистые стали, их химический состав, механические и литейные свойства, маркировка и применение.

Легированные стали, их химический состав, механические и литейные свойства, маркировка и область применения. Влияние легирующих элементов на литейные свойства стали.

Стальной лом, его характеристика и применение. Сущность термической обработки сталей. Понятие о химико-термической обработке сталей.

Тема 1.3.3. Основы электротехники

Понятие об электричестве и электронной теории. Закон Кулона. Электрическое поле. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический потенциал и разность потенциалов. Понятие об электрическом токе. Постоянный ток.

Переменный ток, его определение и применение. Получение переменного тока. Частота и период.

Сведения об электрических приборах: вольтметр, амперметр, частотомер. Полупроводниковые приборы: диоды и тиристоры.

Основные сведения об электроизмерительных приборах и электрических измерениях. Понятие об устройстве и принципе работы трансформаторов. Принцип действия, устройство и применение асинхронных электродвигателей.

Понятие об электрическом приводе. Аппаратура управления и защиты (рубильники, переключатели, пакетные выключатели, контакты, реле, командоаппараты, контроллеры, магнитные пускатели, предохранители), ее назначение и характеристика.

Понятие об электрическом уровне. Движение электронов в электрическом и магнитном полях. Виды электронной эмиссии (термоэлектронная, фотоэлектронная, автоэлектронная и др.).

Тема 1.3.4. Основы теплоэнергетики

Теплоэнергетика - основная составляющая энергетики. Централизованное теплоснабжение – приоритетное направление развития теплоэнергетики. Значение профессии и перспективы ее развития. Основная задача персонала котельных – бесперебойное обеспечение теплоэнергией промышленных и бытовых потребителей при минимальных затратах.

Понятие о физическом теле. Общие свойства твердых, жидких и газообразных тел. Понятие о рабочем теле в теплосиловой установке. Основные физические величины: давление (разряжение), температура, удельный объем; единицы их измерения. Давление атмосферное, абсолютное и избыточное. Температура, температурные шкалы, единица измерения температуры (определения). Закон сохранения энергии. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Единица измерения системы СИ.

Кипение и испарение воды. Зависимость температуры кипения от давления. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования. Понятие о скрытой теплоте парообразования и зависимость ее от давления. Насыщенный и перегретый пар. Теплосодержание (энтальпия) воды и пара.

Теплота, единица измерения теплоты.

Естественная циркуляция воды в котле, движущая сила естественной циркуляции, кратность циркуляции, контур циркуляции.

Основные способы передачи тепла: излучение (радиация), теплопроводность, конвекция. Примеры каждого из указанных способов теплопередачи в котельной практике. Коэффициент теплопередачи. Факторы, влияющие на него.

Тема 1.3.5. Основы слесарного дела

Общие сведения о слесарном деле. Значение и виды слесарной обработки. Общие сведения о порядке слесарных операций. Рабочее место слесаря. Приспособления, виды тисков. Набор рабочего инструмента слесаря. Механизированный и контрольно-измерительный слесарный инструмент.

Подготовительные операции слесарной обработки. Разметка и ее назначение. Инструменты и приспособления, применяемые при разметке. Основные этапы разметки. Правка и гибка деталей. Выполнение схемы правки металла. Рубка и резка. Применяемые инструменты и технология рубки и резки металла

Размерная слесарная обработка. Слесарная обработка отверстий. Инструменты и приспособления, применяемые при слесарной обработке отверстий. Сверление, зенкерование, развертывание отверстий. Причины поломки сверл. Брак при обработке отверстий.

Сборка разъемных соединений. Понятие о резьбе и ее элементах. Виды и назначение резьбы. Инструменты для нарезания резьбы. Подбор сверл для сверления отверстий под резьбу и выбор диаметра стержня при нарезании резьбы. Брак при нарезании резьбы и способы его предупреждения.

Сборка неразъёмных соединений. Понятие о клепке. Заклепки и заклепочные соединения. Инструменты, приспособления, применяемые при клепке. Ручная и механическая клепка.

8. Рабочая программа специальных дисциплин

Таблица 11

№	Наименование тем	Всего часов	В том числе			
			Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля
1.4.1	Основные сведения о сосудах, работающих под давлением. Типы и виды сосудов	6	2	-	4	
	1. Сосуды, работающие под давлением. Конструкционные особенности, назначение сосудов	3	1	-	2	
	2. Сосуды, работающие под давлением, как оборудование повышенной опасности в эксплуатации	3	1	-	2	
1.4.2.	Оснащение сосудов, работающих под давлением, арматурой, контрольно-измерительными приборами, предохранительными устройствами и средствами сигнализации, основные требования безопасности к ним	8	4	2	2	
	1. Общие сведения об арматуре. Запорная и регулирующая арматура	2	1		1	
	2. Контрольно-измерительные приборы	4	2	2		
	3. Предохранительные устройства и автоматика безопасности	4	1		1	
1.4.3	Общие требования безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением	6	4	-	2	
	1. Безопасная эксплуатация оборудования и систем, работающих под избыточным давлением	1	2	-	1	
	2. Нормативные правовые акты и нормативно-технические документы, устанавливающие требования промышленной безопасности к оборудованию, работающему под давлением.	1	2	-	1	
	Итого:	20	10	2	8	Зачет

Тема 1.4.1. Основные сведения о сосудах, работающих под давлением. Типы и виды сосудов

Сосуды, работающие под давлением. Конструкционные особенности, назначение сосудов. Основные рабочие характеристики: рабочее давление в сосуде, расчётное давление в сосуде, испытательное (пробное) давление сосуда, температура стенки сосуда. Оснащение со-

судов, работающих под давлением, арматурой, контрольно-измерительными приборами, предохранительными устройствами от повышения давления, блокировочными устройствами и средствами сигнализации.

Сосуды, работающие под давлением, как оборудование повышенной опасности в эксплуатации. Сосуды, на которые распространяются требования Правил Ростехнадзора и сосуды, на которые требования Правил не распространяются. Порядок осуществления надзора за безопасной эксплуатацией сосудов.

Порядок допуска к работе персонала, обслуживающего сосуды. Обучение и аттестация персонала. Сдача экзаменов и выдача удостоверений. Периодичность проверки знаний персонала, обслуживающего сосуды. Внеочередная проверка знаний. Порядок допуска к самостоятельному обслуживанию сосудов.

Тема 1.4.2. Оснащение сосудов, работающих под давлением, арматурой, контрольно-измерительными приборами, предохранительными устройствами и средствами сигнализации, основные требования безопасности к ним

Назначение установленной на сосудах арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных устройств от повышения давления и других приборов безопасности и средств сигнализации. Порядок и нормы установки: запорной или запорно-регулирующей арматуры. Обслуживание арматуры сосудов, работающих под давлением. Требования безопасности при установке и обслуживании арматуры.

Конструкция и установка предохранительных устройств. Регулировка предохранительных устройств. Проверка работы предохранительного клапана. Обслуживание предохранительных клапанов. Периодичность проверки исправности предохранительных клапанов, порядок устранения неисправностей.

Контрольно-измерительные приборы, устанавливаемые на сосуды: манометры; указатели температурных перемещений, приборы для контроля скорости и равномерности прогрева сосудов по длине; автоматические системы регулирования теплового режима работы сосуда. Требования к установке, возможные неисправности, проверка исправности, требования по обслуживанию контрольно-измерительных приборов. Требования по обслуживанию и безопасности работы.

Устройство, принцип действия, проверка исправности вентилей, обратных и предохранительных клапанов. Неисправности арматуры. Назначение, устройство, принцип действия водоуказательных колонок прямого действия. Порядок продувки водоуказательной колонки. Признаки засорения каналов водоуказательной колонки. Порядок прочистки каналов.

Назначение и устройство пробных кранов. Назначение и проверка герметичности парозапорного вентиля, арматуры питательной и продувочной линий. Назначение и порядок проведения непрерывной и периодической продувок. Назначение воздушного вентиля и сифонной трубки. Назначение, устройство и положения 3-х–ходового крана. Назначение линии собственных нужд и легкоплавких сигнальных пробок. Сплавы, применяемые в котельных установках.

Практические занятия. Разборка манометра и определение его годности – 2 ч.

Тема 1.4.3. Общие требования безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением

Источники опасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Основные условия безопасности и мероприятия по предупреждению аварий сосудов в процессе их эксплуатации. Безопасная установка сосудов. Техническое освидетельствование сосудов (первичное, периодическое, внеочередное). Порядок проведения технических освидетельствований. Методы выявления дефектов в сосудах при проведении технических освидетельствований. Внутренний осмотр; гидравлическое испытание и испытание на герметичность сосудов. Цель и порядок проведения. Дефекты, снижающие прочность сосудов, которые могут быть выявлены

при внутреннем осмотре и гидравлическом испытании сосуда. Меры безопасности при проведении внутренних осмотров и испытании сосудов.

Основные требования безопасности при приёмке в эксплуатацию сосудов, работающих под давлением. Содержание исходных данных и табличек – трафаретов на сосудах. Безопасные схемы подключения к сосудам технологических трубопроводов с указанием источника давления, параметров его рабочей среды, арматуры, контрольно-измерительных приборов, средств автоматического управления, предохранительных и блокировочных устройств. Устройство площадок, лестниц для удобного и безопасного обслуживания сосудов. Освещение сосудов, щитов управления, арматуры, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики безопасности, переходов и других мест обслуживания сосудов.

Условие пуска сосудов в работу. Допустимые скорости разогрева стенок и повышения давления. Условия безопасного обслуживания сосудов. Способы проверки манометров, предохранительных устройств, средств сигнализации и автоматики. Возможные причины и порядок аварийной остановки сосуда. Действия персонала в случаях возникновения аварийных ситуаций: повышение давления в сосуде выше разрешённого, неисправности предохранительных клапанов; при выходе из строя указателей уровня жидкости; неисправности манометров и невозможность определить давление по другим приборам; при неисправности блокировочных предохранительных устройств; обнаружение в сосудах и его элементах, работающих под давлением, неплотностей, выпучин, разрыва прокладок; при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду, находящемуся под давлением.

9. Рабочая программа элективного курса «Компрессорные установки»

Таблица 12

№	Наименование тем	Всего часов	В том числе			
			Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля
1.6.1	Устройство компрессорных установок, арматура, трубопроводы	10	4	2	4	
	1. Устройство компрессорных установок	4	2	-	2	
	2. Арматура, трубопроводы, ресиверы компрессорных установок	6	2	2	2	
1.6.2	Эксплуатация компрессорных установок	10	4	2	4	
	1. Эксплуатация компрессорных установок	4	2	-	2	
	2. Техническое обслуживание и ремонт компрессорных установок	6	2	2	2	
	Итого:	20	8	4	8	Зачет

Тема 1.6.1. Устройство компрессорных установок, арматура, трубопроводы

Назначение компрессоров. Классификация компрессоров по виду рабочей среды, способом монтажа, способом привода, принципом действия, производительностью, рабочим давлением, способом охлаждения, способом смазки и количеством заливаемого масла. Классификация поршневых компрессорных машин. Принцип действия поршневых компрессоров. Процессы всасывания и нагнетания. Принципиальная схема компрессора. Индикаторная диаграмма. Вредное пространство компрессора. Многоступенчатое сжатие. 19 Производительность компрессора. Коэффициент полезного действия компрессора. Способы регулирования производительности поршневых компрессоров. Автоматическое регулирование производительности. Достоинства и недостатки этого способа регулирования. Устройство и назначение основных деталей и узлов компрессоров. Картер, коленчатый вал, шатун, поршень, цилиндр, клапаны - их назначение, конструкция и принцип действия. Коммуникации поршневых компрессоров. Колебания давления и вибрация трубопроводов, способы устранения вибрации. Система смазки. Применяемые масла для смазки компрессоров, их основные характеристики. Масляные насосы, их устройство. Системы охлаждения компрессоров. Схемы подачи охлаждающей воды. Центробежные компрессорные машины (ЦКМ). Классификация и применение ЦКМ. Устройство и принцип действия центробежных компрессорных машин. Винтовые компрессоры: устройство, технические характеристики и принцип действия. Недостатки винтовых компрессоров. Роторные компрессоры, их принципиальное устройство и область применения. Преимущества и недостатки по сравнению с поршневыми.

Назначение трубопроводов. Изменение длины трубопроводов в зависимости от температурных колебаний; способы его компенсации. Существующие типы компенсаторов (П-образные, линзовые и др.), их расположение. Способы соединения трубопроводов: разъемные (на фланцах, на резьбе); неразъемные (на сварке). Понятие о байпасных линиях. Изоляция трубопроводов, ее назначение, типы изоляции. Понятие о коррозии трубопроводов, меры борьбы с коррозией трубопроводов. Антикоррозийные покрытия. Трубопроводная арматура, ее виды,

назначение и маркировка. Правила и места установки арматуры. Устройство и принцип действия кранов, вентилей, задвижек, обратных и предохранительных клапанов. Понятие об арматуре, имеющей электро-, гидро- или пневмопроводы, преимущество такой арматуры и возможность дистанционного автоматического управления технологическим процессом. Понятие о монтаже трубопроводов и арматуры. Испытание смонтированных трубопроводов на прочность и плотность. Приемка смонтированных трубопроводов. Паспорт трубопровода.

Классификация контрольно-измерительных приборов по назначению, по принципу действия, по условиям работы, по характеру и точности показаний. Приборы для измерения давления и температуры. Пружинные и жидкостные манометры и мановакуометры. Манометры поршневые, сильфонные и мембранные. Электроманометры. Принципиальное устройство и принцип действия манометров. Термометры. Термометры теплового расширения, теплового давления и электронные. 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.

Назначение вспомогательного оборудования, его взаимодействие с основным оборудованием. Устройство и назначение различных типов сепараторов, ресиверов, холодильников, теплообменников, буферных емкостей, гидрозатворов и др. Масляное хозяйство. Схема охлаждения подшипников, сальниковых устройств. Масляные насосы. Масляные фильтры. Основные требования к качеству смазочных масел. Подбор сорта масла в зависимости от быстроходности машины и нагрузки на подшипники. Отделители жидкости и масла

Практические занятия. Конструкция и работа поршневого компрессора – 2 ч.

Тема 1.6.2. Эксплуатация компрессорных установок

Подготовка компрессоров к пуску; внешний осмотр, пуск маслонасосов и проверка поступления масла к смазывающим точкам, пуск воды в рубашку компрессора ипромежуточные холодильники, постановка запорной и регулирующей арматуры в положение «пуск», проверка наличия и подключения контрольно-измерительных приборов. Требования к порядку пуска компрессорных установок, работающих на взрывоопасных газах. Продувка инертным газом. Пуск двигателя компрессора. Возможные неисправности при пуске компрессора, их причины и способы устранения. Причины остановки компрессора. Особенности пуска и остановки винтовых компрессорно-масляных агрегатов.

Понятие о диагностике и ремонтопригодности. Назначение технического обслуживания и ремонтов. Техническое обслуживание, планово-предупредительные 22 ремонты (текущий, средний, капитальный); их характеристики и сроки проведения. Пути и способы увеличения межремонтного периода работы оборудования. Состав работ, производимых во время технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов. Контроль и поддержание установленной производительности, температуры и давления рабочей среды. Прослушивание основных узлов механизма движения и цилиндра. Организация ремонтных работ. Подготовка компрессора к производству ремонтных работ. Оформление допуска на производство ремонтных работ в цехе. Способы обнаружения неисправностей и дефектов в машинах и аппаратах. Последовательность, способы разборки компрессоров. Способы промывки и очистки деталей. Клеймение деталей. Механизация трудоемких ручных работ. Организация труда и рабочего места. Правила безопасности. Приём компрессоров из ремонта. Обкатка, испытание под нагрузкой и проверка на плотность. Послеремонтное освидетельствование. Пусковые и периодические испытания Мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу оборудования. Ежедневные и периодические плановые осмотры. Соблюдение правил технической эксплуатации, своевременного устранения мелких дефектов и неисправностей.

Область распространения правил устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов. Область распространения правил устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающими на взрывоопасных и вредных газах. Требования к компрессорным установ-

кам и машинным залам. Порядок эксплуатации компрессорной установки на параметрах, отличающихся от проектных. Контроль за содержанием кислорода в горячем газе. Требования к местам размещения компрессоров. Специфические требования к отдельным узлам компрессорных установок. Обеспечение герметичности компрессорной установки. Предупреждение выделения вредных газов и паров. Аварийная разгерметизация оборудования. Контроль за состоянием воздушной среды. Места установки и количество датчиков.

Нормативно-техническая документация, регламентирующая требования к эксплуатации компрессорных установок. Документальное оснащение рабочих мест машинистов компрессорных установок. Требования к персоналу. Порядок проведения подготовки, аттестации и проверки знаний специалистов и персонала, обслуживающего компрессорные установки. Периодичность проведения проверки знаний обслуживающего персонала. Внеочередная проверка.

Практические занятия. Оценка оснащения арматурой ресивера компрессорной установки– 2 ч.

10. Рабочая программа элективного курса «Насосные установки»

Таблица 13

№	Наименование тем	Всего часов	В том числе			
			Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля
1.7.1	Устройство насосных установок, арматура, трубопроводы	10	4	2	4	
	1. Устройство насосных установок	4	2	-	2	
	2. Арматура, трубопроводы, насосных установок. Пневмогидроакумуляторы	6	2	2	2	
1.7.2.	Эксплуатация насосных установок	10	4	2	4	
	1. Эксплуатация насосных установок	4	2	-	2	
	2. Техническое обслуживание и ремонт насосных установок	6	2	2	2	
	Итого:	20	8	4	8	Зачет

Тема 1.7.1. Устройство насосных установок, арматура, трубопроводы

Назначение и применение центробежных насосов. Принцип действия, производительность. Высота всасывания и полная высота подъема насоса. Форма и число лопаток рабочего колеса. Производительность насоса. Понятие о коэффициенте быстроходности. Характеристики центробежных одно- и многоколесных насосов. Совместная работа центробежных насосов. Осевое давление в центробежном насосе и причины его появления. Методы разгрузки насоса от осевых усилий. Конструкция основных деталей и механизмов центробежных насосов, рабочего колеса, корпуса, подшипников, вала, направляющего аппарата. Уплотнение вращающегося вала центробежных насосов.

Материалы, применяемые для изготовления деталей насосов. Составление схем насосных установок с центробежным насосом. Определение и регулирование оптимального режима, основных параметров работы и др. Назначение и применение поршневых насосов, принцип действия, конструкция и способ приведения их в действие. Принцип действия приводных паровых прямодействующих и дозировочных поршневых насосов; область их применения, схемы. Принцип действия и схемы ротационных насосов. Теоретическая и действительная производительность поршневых насосов.

Коэффициент наполнения насоса. Особенности движения поршня насоса. Газовые колпаки, назначение, принцип действия. Процессы всасывания и нагнетания у приводного насоса. Взаимодействие сопрягаемых деталей в основных сборочных единицах поршневых насосов. Принципиальная схема насосной установки.

Назначение трубопроводов, их виды. Зависимость материалов трубопроводов от агрессивности, температуры жидкости и рабочего давления. Измерение длины трубопроводов в зависимости от колебаний температуры. Типы компенсаторов (П-образные, линзовые и др.), их расположение. Способы соединения трубопроводов - разъемные (на резьбе, фланцах) и неразъемные (на сварке). Изоляция трубопроводов, ее назначение, типы. Понятие о коррозии трубопроводов, меры борьбы с ней.

Трубопроводная арматура, ее назначение и маркировка. Правила и места установки арматуры. Устройство кранов, вентилей, задвижек, обратных и предохранительных клапанов. Понятие об арматуре, имеющей электро-, гидро- или пневмопривод. Монтаж трубопроводов и арматуры. Качество трубопроводов и арматуры. Испытание смонтированных трубопроводов. Назначение вспомогательного оборудования, его взаимодействие с основным оборудованием. Системы смазки. Схемы охлаждения подшипников, корпусов горячих насосов, сальниковых устройств. Виды масляных насосов и фильтров. Основные требования к качеству смазочных масел.

Подбор сорта масла в зависимости от быстроходности машин и нагрузки на подшипники. Масла, применяемые для смазывания насосов вредные примеси. Водоснабжение. Градирни и бассейны для охлаждения воды, их устройство и принцип действия. Виды фильтров для очистки воды. Общая схема электроснабжения предприятия. Электрические подстанции, их устройство и назначение. Потребители электрической энергии. Подъемно-транспортные устройства насосных установок

Практические занятия. Конструкция и работа поршневого насоса – 2 ч.

Тема 1.7.2. Эксплуатация насосных установок

Порядок подготовки и пуск центробежного насоса. Обслуживание работающего насоса. Контроль за работой. Остановка. Основные неполадки, причины и способы устранения.

Подготовка к пуску и пуск приводного поршневого насоса с приводом от электродвигателя. Обслуживание работающего насоса. Контроль за работой систем, устройств и измерительных приборов.

Подготовка к пуску и пуск прямодействующего парового насоса, остановка насоса. Подготовка к пуску дозирующих насосов. Эксплуатация силовых приводов насосов.

Ремонт и техническое обслуживание насосов, трубопроводов, арматуры и вспомогательного оборудования Назначение и классификация ремонтов. Организация ремонтных работ. Подготовка насоса к производству ремонтных работ. Способы обнаружения неисправностей и дефектов в работе обслуживаемого оборудования. Разборка насосов. Механизация трудоемких работ.

Прием насосов из ремонта. Меры по обеспечению долговечности и бесперебойности работы оборудования. Повышение твердости и износостойкости деталей. Осмотр и ремонт вспомогательного оборудования.

Практические занятия. Определение высоты подъема центробежного насоса – 2 ч.

11. Рабочая программа производственной практики

Тема 2.1. Инструктаж по охране труда и ознакомление с производством

Инструктаж по охране труда (проводит инженер по технике безопасности) на предприятии. Ознакомление с опасными местами и мерами предосторожности.

Общие сведения о выпускаемой продукции предприятия.

Ознакомление с режимом работы и правилами внутреннего трудового распорядка.

Ознакомление с квалификационной характеристикой по соответствующей профессии и программой производственного обучения.

Вводный инструктаж по охране труда на предприятии проводит специалист предприятия по охране труда, а на рабочем месте начальник или мастер цеха или лаборатории. Инструктаж по охране труда на рабочем месте работника, обслуживающего сосуды под избыточным давлением.

Ознакомление с насосными и компрессорными установками, проводится в присутствии начальника, мастера.

Тема 2.2. Освоение работ, выполняемых работником, эксплуатирующим насосные или компрессорные установки (в зависимости от вида оборудования)

Техника безопасности при работах на компрессорных или насосных станциях, или установках.

Осмотр мест установки компрессоров или насосов и вспомогательного оборудования. Осмотр насоса или компрессора, определение его типа. Ознакомление со схемой включения установки или станции. Ознакомление с приборами КИПиА, установленными на насосной или компрессорной установке, или станции. Ознакомление с документацией, находящейся на рабочем месте Ознакомление с инструментом, инвентарём, спецодеждой, защитными приспособлениями.

Ознакомление с устройством и работой насосной или компрессорной установки, или станции. Ознакомление с назначением, устройством и местами установки арматуры: кранов, вентилей, задвижек, обратных и предохранительных клапанов. Ознакомление с инструкциями по обслуживанию насосов или компрессоров и вспомогательного оборудования. Овладение на рабочем месте навыками безопасного и безаварийного обслуживания конкретного насоса или компрессора:

- подготовка насоса или компрессора: внешний осмотр, причины последней остановки, открытие арматуры;
- обучение приёмам проверки исправности манометров, проверки работоспособности насосов или компрессоров;
- включение в работу, отключение в резерв;
- наблюдение за насосом или компрессором во время работы;
- пуск и остановка вспомогательного оборудования;
- аварийное отключение насоса или компрессора;
- порядок ведения записей в сменном журнале.

Обучение навыкам безопасного обслуживания трубопроводов. Вывод насоса или компрессора в ремонт. Организационные мероприятия при ремонте насосов или компрессоров и вспомогательного оборудования. Порядок оформления ремонтных работ. Порядок проведения работ по чистке ресиверов. Работы внутри ресивера. Навыки пользования инструментом, инвентарём, спецодеждой, защитными приспособлениями при ремонтах

Тема 2.3. Самостоятельное выполнение работ, выполняемых работником, эксплуатирующим насосные или компрессорные установки (в зависимости от вида оборудования)

Самостоятельное выполнение работ по обслуживанию и ремонту насосной или компрессорной установки. Выполнение норм выработки. Выполнение работ по заданию лица, ответственного за безопасную эксплуатацию насосной или компрессорной станции, с соблюдением требований инструкции по режиму работы и безопасному обслуживанию насосов или компрессоров. Контроль качества выполняемых работ.

Тема 2.4. Квалификационная (пробная) работа

Самостоятельное выполнение работ, связанных с безопасной эксплуатацией насосных или компрессорных установок (в зависимости от вида оборудования) под руководством и наблюдением инженерно-технического персонала. Особое внимание при этом должно уделяться правильности применяемых методов работы, качеству выполняемых работ и соблюдению правил безопасности труда.

Квалификационная (пробная) работа.

Проверка знаний. Консультирование, квалификационный экзамен.

12. Организационно-педагогические условия

Перспективы развития ООО «Центр УПК».

Предметом инновационной деятельности педагогического коллектива ООО «Центр УПК» является изменение содержания образования и внедрение современных образовательных технологий на основе компетентностного подхода, направленного на формирование самостоятельной деятельности обучающихся. В рамках образовательной программы изменилось содержание и структура организации образовательного процесса, дающего большую свободу и ответственность самому обучающемуся и тем самым повышающего мотивацию к обучению.

Для реализации образовательной программы ООО «Центр УПК» в образовательном процессе используются современные образовательные технологии: личностно-ориентированные технологии, информационно - коммуникационные технологии, которые обогащают образовательный процесс за счёт внедрения активных, аналитических, коммуникативных способов обучения; обеспечивают связь теории и фундаментального подхода в науке с практикой; обеспечивают становление аналитических, коммуникативных навыков, универсальных учебных действий.

В качестве ведущих технологий используются *традиционные* и *инновационные.* Применение традиционных технологий в сочетании с инновационными технологиями позволяет повысить результативность обучения.

В ООО «Центр учебной подготовки кадров» созданы комфортные условия для всех участников образовательного процесса. В каждом учебном кабинете имеется тепловентилятор термический, кондиционер; на окнах – жалюзи от солнечного света.

Горячее питание и питьевой режим обучающихся осуществляется во время динамической паузы с помощью кулера (кофе-брейк, чайная пауза).

В целях контрольно – диагностической деятельности в ООО «Центр УПК» проводится контроль над выполнением образовательной деятельности, за качеством знаний обучающихся и качеством преподавания; контроль над документацией, за соблюдением правил охраны труда и техники безопасности. В ООО «Центр учебной подготовки кадров» проведена специальная оценка условий охраны труда – с положительной оценкой.

Реализация образовательной программы профессиональной подготовки персонала, эксплуатирующего сосуды под давлением, сопровождается демонстрацией наглядного материала в виде тематических слайдов, фильмов, плакатов и выдачей раздаточного материала обучающимся. Информационно-библиотечный фонд ООО «Центр УПК» укомплектован печатными и электронными изданиями учебной литературы по преподаваемым предметам.

Материалы, определяющие качество подготовки слушателя включают в себя перечень вопросов для промежуточной и итоговой аттестации (квалификационный экзамен).

Организация промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с учебным планом. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию программы.

Учебно-методические материалы представлены:

Программой профессиональной подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации персонала, эксплуатирующего компрессорные и насосные станции и установки, и утвержденной руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность в установленном порядке.

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

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут). Продолжительность учебного часа практического обучения вождению должна составлять 1 астрономический час (60 минут).

Информационно-методические условия реализации программы включают:

учебный план;

календарный учебный график;

рабочие программы учебных предметов;

методические материалы и разработки;

расписание занятий.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Реализация образовательной программы профессиональной подготовки персонала, эксплуатирующего компрессорные и насосные станции и установки, требует наличия учебного кабинета для теоретического обучения.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству слушателей;
- рабочее место преподавателя;
- ноутбук с лицензионным программным обеспечением:
- магнитно-маркерная доска;
- мультимедийный проектор;
- экран.

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

В ООО «Центр УПК» два учебных кабинета, которые оборудованы мультимедийными средствами (проектор + ноутбук). Для занятий в компьютерной программе обучения «elotest.ru» установлено 6 компьютеров, подключенных к программе и к сети Интернет. Все участники образовательного процесса могут пользоваться программами обучения, используя свои мобильные и планшетные устройства по средствам организованного доступа к беспроводной сети WiFi.

Для преподавателей и сотрудников имеется общий доступ к ресурсу «Методотдел», МФУ - многофункциональное устройство (сканер+принтер+факс) -5 шт., принтер цветной – 2 шт., принтер черно-белый – 3 шт., ноутбук – 6 шт., компьютер – 6 шт.

Перечень учебного оборудования

Таблица 14

Наименование учебного оборудования	Единица измерения	Количество
Учебно-наглядные пособия <1>		
Учебная презентация «КИП и автоматизация сосудов под давлением»	комплект	1
Учебная презентация «Автоклавы»	комплект	1
Учебная презентация «Компрессорные установки и их эксплуатация»	комплект	1
Учебная презентация «Насосные установки и их эксплуатация»	комплект	1
Схема болтовых соединения.	шт	1
Схема шпилечных соединений.	шт	1
Манометры	шт	2

Копия лицензии с соответствующим приложением	шт	1
Программа профессиональной переподготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации персонала, эксплуатирующего компрессорные и насосные станции и установки	шт	1
Учебный план	шт	1
Календарный учебный график (на каждую учебную группу)	шт	1
Расписание занятий (на каждую учебную группу)	шт	1
Книга жалоб и предложений	шт	1
Адрес официального сайта в сети «Интернет»	шт	1

<1> Учебно-наглядное пособие допустимо представлять в виде плаката, стенда, макета, планшета, модели, схемы, кинофильма, видеофильма, мультимедийных слайдов.

Технические средства обучения		
Компьютер с соответствующим программным обеспечением	комплект	1
Мультимедийный проектор	комплект	1
Экран (электронная доска)	комплект	1

<1> Учебно-наглядные пособия допустимо представлять в виде печатных изданий, плакатов, электронных учебных материалов, тематических фильмов.

Условия реализации программы составляют требования к учебно-материальной базе организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Оценка состояния учебно-материальной базы по результатам самообследования образовательной организацией размещается на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Одно из условий реализации образовательной программы - высококвалифицированный коллектив, который состоит из преподавателей, мастеров производственного обучения, методистов и специалистов по работе с клиентами.

Педагогические работники, реализующие программу профессионального обучения, в том числе преподаватели учебных предметов, мастера производственного обучения, должны удовлетворять квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

Всего 5 педагогических работников, из которых 3 человека состоит в штате и 2 человека работают на условиях внешнего совместительства; мастеров производственной практики – 2 штатных сотрудника.

5 чел. (100 %) имеют высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого предмета. Имеют ученую степень кандидата педагогических наук – 1 чел.; Почетное звание «Лучший учитель РФ» - 1 чел.

13. Система оценки результатов освоения программы и усвоения знаний

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции ООО «Центр УПК». Для оценки уровня сформированности знаний и умений по циклам разработаны тестовые задания, входящие в фонд оценочных средств.

Фонд оценочных средств по общепрофессиональным дисциплинам:

1. Какие нормативные документы не могут приниматься по вопросам промышленной безопасности?

1. Федеральные законы.
2. Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации
3. Нормативные правовые акты Президента Российской Федерации
4. Нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации.

2. Как называется один из видов деятельности в области промышленной безопасности подлежащий лицензированию в соответствии с Федеральным законом от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»?

1. Эксплуатация взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов всех классов опасности
2. Эксплуатация взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности
3. Эксплуатация взрывопожароопасных опасных производственных объектов
4. Эксплуатация химически опасных производственных объектов.

3. При каком условии событие признается страховым случаем?

1. Если в результате аварии на опасном объекте после окончания действия договора страхования причинен вред нескольким потерпевшим.
2. Если причинен вред потерпевшим, явившийся результатом последствий воздействия аварии, произошедшей в период действия договора обязательного страхования, которое влечет за собой обязанность страховщика произвести страховую выплату потерпевшим.
3. Если вред, причиненный в период действия договора страхования, является результатом последствий или продолжающегося воздействия аварии, произошедшей до заключения договора обязательного страхования.

4. Какой экспертизе подлежит декларация промышленной безопасности, разрабатываемая в составе документации на техническое перевооружение опасного производственного объекта?

1. Экспертизе промышленной безопасности в установленном порядке.
2. Государственной экспертизе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности
3. Никакую экспертизу декларация промышленной безопасности проходить не должна.
4. Экологической экспертизе в установленном порядке.

5. Кто должен разрабатывать Положение о производственном контроле?

1. Только структурные подразделения эксплуатирующей организации.
2. Эксплуатирующая организация (обособленные подразделения юридического лица в случаях, предусмотренных положениями об обособленных подразделениях), индивидуальный предприниматель.
3. Только эксплуатирующая организация.

6. Кто является владельцем опасного объекта в терминологии Федерального закона от 27.07.2010 №225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев опасных объектов за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте»?

1. Юридическое лицо, владеющее опасным объектом на праве собственности

2. Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, владеющие опасным объектом на праве собственности, праве хозяйственного ведения или праве оперативного управления либо на ином законном основании и осуществляющие эксплуатацию опасного объекта

3. Юридические лица, владеющие опасным объектом на праве собственности, праве хозяйственного ведения или праве оперативного управления либо на ином законном основании, независимо от того, осуществляют они эксплуатацию опасного производственного объекта или нет.

7. Что из указанного относится к обязанностям организации в области промышленной безопасности в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»?

1. Разработка локальных нормативных документов по охране труда

2. Наличие на опасном производственном объекте нормативных правовых актов, устанавливающих требования промышленной безопасности, а также правил ведения работ на опасном производственном объекте.

3. Обеспечение работников опасного производственного объекта средствами индивидуальной защиты

4. Декларирование соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда.

8. Кто проводит строительный контроль?

1. Подрядчик и застройщик, технический заказчик, лицо, ответственное за эксплуатацию здания, сооружения либо организация, осуществляющая подготовку проектной документации и привлеченная техническим заказчиком (застройщиком) по договору для осуществления строительного контроля.

2. Саморегулируемая организация

3. Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на осуществление строительного надзора

4. Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченные на осуществление регионального строительного надзора.

9. В какой срок осуществляется внесение в государственный реестр изменений сведений, связанных с исключением опасного производственного объекта в связи со сменой эксплуатирующей организации?

1. В срок, не превышающий 30 (тридцати) рабочих дней со дня наступление указанных изменений.

2. В срок, не превышающий 10 (десяти) рабочих дней с даты регистрации заявления о внесении изменений.

3. В срок, не превышающий 20 (двадцати) рабочих дней со дня наступление указанных изменений.

4. В срок, не превышающий 5 (пяти) рабочих дней со дня наступления указанных изменений.

10. Каким нормативным документом устанавливается обязательность проведения подготовки и аттестации работников, эксплуатирующих опасные производственные объекты, в области промышленной безопасности?

1. Приказом Ростехнадзора от 29 января 2007 г. № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору»

2. Федеральным законом от 21 июля 1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

3. Трудовым кодексом Российской Федерации.

Ключ

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	4	6	2
2	2	7	2
3	2	8	1
4	1	9	3
5	2	10	2

Фонд оценочных средств по социально-экономическим дисциплинам:

1. Основные вопросы экономики формулируются как:
1. Что потребляется? Как производится? Кто производит?
2. Что производится? Как производится? Кем потребляется?
3. Что потребляется? Как производится? Кто потребляет?

2. В экономике спрос - это:
1. Количество товара, которое производители предлагают к продаже по соответствующим ценам
2. Количество товара, на приобретение которого у покупателей есть средства
3. Связь между количеством товара, которое потребители готовы купить, и ценой этого товара

3. Рынок труда представляет систему конкурентных связей между:
1. Людьми
2. Динамикой рынка
3. Субъектами рынка

4. Располагаемый доход - это:
1. Личный доход минус индивидуальные налоги
2. Национальный доход минус все налоги
3. Потребительские расходы минус сбережения

5. Ресурсы, представляющие собой денежные средства, которые общество в состоянии выделить на организацию производства:
1. Финансовые
2. Материальные
3. Дополнительные

6. Деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также производится сбор, использование, обезвреживание, транспортировка и размещение отходов, называется:
1. Циклом отходонакопления

2. Обращением с отходами
3. Отходным производством

7. Возвращение в природу той огромной массы отходов, которая образуется в процессе производства и потребления человеческого общества, это …
1. Источник изменения окружающей среды
2. Главный источник истребления окружающей среды
3. Главный источник загрязнения окружающей среды

8. Специально оборудованное сооружение, предназначенное для размещения отходов, называется:
1. Резервацией
2. Базой складирования
3. Объектом размещения

9. Возвращение в окружающую среду тех веществ и соединений, которые встречаются в природе в естественном состоянии, но в гораздо меньших количествах, это …
1. Физическое загрязнение окружающей среды
2. Качественное загрязнение окружающей среды
3. Количественное загрязнение окружающей среды

10. Метод производства продукции, при котором сырье и энергия используются рационально и комплексно, и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования, называется:
1. Безотходной технологией
2. Поточной технологией
3. Рациональным природопользованием

Ключ

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	2	6	2
2	3	7	3
3	3	8	3
4	1	9	3
5	1	10	1

Фонд оценочных средств по общетехническим дисциплинам:

1. Как называется разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами?
1. Допуском размер
2. Отклонением размера
3. Предельным отклонением размеров
4. Наибольшая разность размеров

2. По какой формуле вычисляется допуск вала, если известны его предельные отклонения?
1. $Td = d_н + es$
2. $Td = d_{min} - d_{max}$
3. $Td = d_{max} - d_{min}$
4. $Td = es - ei$

3. Как называется ряд допусков, соответствующих одному уровню точности для всех номинальных размеров?
1. Квалитет (степень точности)
2. Поле допуска
3. Диапазон точности
4. Уровень точности

4. Почему в пределах одного и того же квалитета все номинальные размеры имеют одинаковую степень точности?
1. Потому что для каждого квалитета количество единиц допуска постоянно
2. Потому что не изменяется единица допуска
3. Потому что допуски для всех размеров одного и того же квалитета одинаковы
4. Потому что с увеличением интервала размеров увеличивается количество единиц допуска

5. Как образовать посадку в системе отверстия?
1. Сочетанием поля допуска основного отверстия с полем допуска основного вала.
2. Сочетанием поля допуска любого отверстия с любым полем допуска вала
3. Сочетанием поля допуска основного вала с любым полем допуска отверстия
4. Сочетанием поля допуска основного отверстия с любым полем допуска вала.

6. Как образовать посадку в системе вала?
1. Сочетанием поля допуска основного отверстия с любым полем допуска вала
2. Сочетание поля допуска основного вала с любым полем допуска отверстия.
3. Сочетанием поля допуска любого отверстия с любым полем допуска вала.
4. Сочетанием поля допуска основного отверстия с полем допуска основного вала.

7. В каком из ответов правильно названы отличия шероховатости поверхности от ее волнистости?
1. Отличий нет. Это различные названия неровности поверхностей?
2. Понятие шероховатости поверхности используется, если отношение среднего шага неровностей к средней высоте неровностей менее 40, а понятие волнистости, если это отношение будет в пределах от 40 до 1000.
3. Понятие шероховатости поверхности используется при отношении среднего шага к средней высоте неровностей более 40, а понятие волнистости, если это отношение будет менее 40

8. Как обозначают среднее арифметическое отклонение профиля?
1. Rz
2. Ra
3. Rср

9. Слесарная операция нанесения на обрабатываемую заготовку разметочных рисок, определяющих контуры будущей детали или поверхности, подлежащей обработке, называется:
1. Разметка;
2. Правка;
3. Гибка;
4. Резка;
5. Рубка;
6. Опиливание;
7. Обработка отверстий;
8. Нарезание резьбы.

10. Слесарная операция, связанная с образованием винтовой линии на наружных и внутренних цилиндрических поверхностях деталей, называется
1. Разметка;
2. Правка;
3. Гибка;
4. Резка;
5. Рубка;
6. Опиливание;
7. Обработка отверстий;
8. Нарезание резьбы.

11. Операция, связанная с образованием отверстия в сплошном материале, называется:
1. Сверление
2. Зенкерование
3. Развертывание

12. Соотношение площадей выпуклой (S_2) поверхности искривленной детали к ее вогнутой (S_1) поверхности может быть описано неравенством:
1. $S_1 > S_2$
2. $S_1 < S_2$
3. $S_1 = S_2$

13. Соотношение минимального допустимого радиуса гибки (R_{min}) и реального радиуса гибки (R) может быть описано неравенством:
1. $R > R_{min}$
2. $R < R_{min}$
3. $R = R_{min}$

14. Величина припуска на изгиб ($L_{пр}$) зависит от толщины заготовки (δ) и выбирается в пределах:
1. $L_{пр} = 0,5 – 0,8\ \delta$
2. $L_{пр} = 0,8 – 1,5\ \delta$
3. $L_{пр} = 0,1 – 0,5\ \delta$

15. Величина припуска под чистовое развертывание составляет:
1. 0,05 - 0,25 мм на сторону.
2. 0,01 - 0,05 мм на сторону
3. 0,1 - 0,5 мм на сторону
4. 1 - 5 мм на сторону

16. Угол при вершине сверла выбирается в зависимости от следующих факторов:
1. Длина сверла;
2. Диаметр сверла;
3. Обрабатываемый материал;
4. Материал сверла.

17. Расстояние между вершинами двух рядом лежащих витков, измеренное вдоль оси резьбы называется:
1. Шаг резьбы
2. Угол профиля резьбы
3. Диаметр резьбы

4. Угол подъема резьбы.

18. Определите, является ли размер годным и исправим ли брак.
Шейка вала $Ø40^{+0,2}$ Получен размер - Ø40,1
1. Размер негодный брак неисправимый
2. Размер негодный брак исправимый
3. Размер годный

19. Определите, является ли размер годным и исправим ли брак.
Отверстие $Ø50_{-0,05}$ Получен размер - Ø50,05
1. Размер негодный брак неисправимый
2. Размер негодный брак исправимый
3. Размер годный

20. Выберите правильную группу классификации резьбы по профилю:
1. Треугольная, прямоугольная, трапецеидальная, упорная, круглая;
2. Овальная, параболическая, трёхмерная, в нахлестку, зубчатая;
3. Полукруглая, врезная, сверхпрочная, антифрикционная;
4. Модульная, сегментная, трубчатая, потайная.

21. Определите длину подлежащего нагреву участка трубы диаметром 110 мм при гибке в горячем состоянии, если угол изгиба составляет 30◦.
1. 440мм;
2. 660мм;
3. 220мм.

22. Слесарная отделочная операция, используемая для выравнивания и пригонки плоских и криволинейных (чаще цилиндрических) поверхностей для получения плотного прилегания называется:
1.Шабрение
2.Резка металла
3.Разметка
1.Плакирование
2.Сварка
3.Пайка

23. Имеется стержень с резьбой M12×2. Какую гайку можно навернуть на этот стержень?
1. Гайка M12×4(P2)-LH
2. Гайка M12×2
3. Гайка M12×4(P2)
4. Гайка M12×2-LH

24. Имеется стержень с резьбой S40×6(P2). Какой шаг и число заходов должна иметь гайка, чтобы ее можно было навернуть на этот стержень?
1. Гайка S40, шаг резьбы 6 мм, 2 захода
2. Гайка S40 шаг резьбы 2 мм, 6 заходов
3. Гайка S40 шаг резьбы 2 мм, 3 захода
4. Гайка S40 шаг резьбы 6 мм, 3 захода

25. На сколько классов делятся напильники в зависимости от числа насечек на 10 мм длины?
1. На 5 классов
2. На 10 классов
3. На 8 классов
4. На 3 класса

Ключ

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	1	10	8	19	1
2	4	11	1	20	1
3	1	12	2	21	1
4	1	13	2	22	1
5	4	14	1	23	3
6	2	15	1	24	3
7	3	16	4	25	3
8	2	17	1		
9	1	18	3		

Фонд оценочных средств по специальным дисциплинам:

1. Давление среды в арматуре и сосуде, при котором обеспечивается их длительная эксплуатация при 20°С это:
1. Пробное давление
2. Разрешенное давление
3. Расчетное давление
4. Условное давление

2. Давление среды в сосуде, установленное по результатам расчета на прочность, технического освидетельствования или диагностирования это:
1. Пробное давление
2. Разрешенное давление
3. Расчетное давление
4. Условное давление

3. Что необходимо обеспечить при эксплуатации сосудов, обогреваемых горячими газами?
1. Максимальное снижение потерь тепла от поверхности сосуда с повышенной температурой в окружающую среду.
2. Температуру наружной поверхности изоляции не более 55°С при температуре окружающей среды не более 25°С.
3. Надежное охлаждение стенок, находящихся под давлением, не допуская превышение температуры стенки выше допустимых значений.

4. Манометры какого класса точности необходимо применять при эксплуатации сосудов с рабочим давлением до 2,5 МПа?
1. Не ниже 4,0.
2. Не ниже 2,5.
3. Не ниже 1,5.
4. Не ниже 1,0.

5. В каком из приведенных случаев манометр может быть допущен к применению на сосуде?
1. Если на манометре отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки или истек срок поверки манометра.

2. Если стрелка манометра при его отключении не возвращается к нулевой отметке шкалы на величину, не превышающую половины допускаемой погрешности для манометра.
3. Если разбито стекло или имеются другие повреждения манометра, которые могут отразиться на правильности его показаний.
4. Во всех приведенных случаях манометр не допускается к применению.

6. Каково максимально допустимое значение давления при работающих предохранительных клапанах в сосуде с давлением от 0,3 до 6 МПа?
1. Разрешенное давление плюс 0,05 МПа.
2. 1,15 разрешенного давления.
3. 1,1 разрешенного давления.
4. 1,25 разрешенного давления.

7. При каком минимальном избыточном давлении в сосуде допускается проведение ремонта сосуда и его элементов?
1. Не допускается проведение ремонта сосудов и их элементов, находящихся под давлением.
2. 0,05 МПа.
3. Для сосудов, подлежащих учету в территориальных органах Ростехнадзора, не допускается проведение ремонта сосудов и их элементов, находящихся под давлением, для остальных сосудов – 0,05 МПа.
4. 0,025 МПа.

8. Каково минимальное значение времени выдержки под пробным давлением сосуда, имеющего толщину стенки, не превышающую 50 мм (если отсутствуют другие указания в руководстве по эксплуатации)?
1. 5 минут.
2. 10 минут.
3. 20 минут.
4. 30 минут.

9. Какое из приведенных требований к манометрам, устанавливаемым на сосудах, указано неверно?
1. На шкале манометра владельцем сосуда должна быть нанесена красная черта, указывающая расчетное давление в сосуде.
2. Взамен красной черты разрешается прикреплять к корпусу манометра пластину, окрашенную в красный цвет и плотно прилегающую к стеклу манометра.
3. Манометр должен быть выбран с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы.
4. Все приведенные требования верны.

10. Каково минимальное значение номинального диаметра манометра, устанавливаемого на сосуде на высоте свыше 3 метров от уровня площадки наблюдения?
1. 50 мм.
2. 100 мм.
3. 160 мм.
4. Установка манометра на такой высоте не разрешается.

Ключ

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	4	6	2
2	2	7	1
3	3	8	2
4	2	9	1
5	2	10	4

Фонд оценочных средств по Элективному курсу «Компрессорные установки»

1. Принцип работы поршневых компрессоров двойного действия.
1. Сжатие за 1ход поршня в одну сторону;
2. Сжатие за 2хода поршня в одну сторону;
3. Сжатие за 1ход поршня в обе стороны;

2. Устройство винтового компрессора типа 5ВКГ- 10\6:
1. Корпус, мультипликатор, роторы, масляный насос;
2. Корпус, муфта, сальники, клапаны, ротор, масляный насос;
2. Корпус, роторы, клапаны, масляный насос, редуктор;

3. Какие виды обратных клапанов Вы знаете?
1. Шарнирные
2. Мембранные
3. Пружинные
4. Игольчатые

4. Каких регулирующих клапанов не бывает?
1. Электроприводных
2. Пневматических
3. Пружинных
4. Электростатических

5. Назовите причину повышенной вибрации компрессора:
1.Нарушена балансировка ротора;
2. Засорена сетка на приеме;
3.Просачивание воздуха через трубопровод и сальники;
4.Увеличено сопротивление в напорной линии (закрыты задвижки на выкиде).

6. Сроки проверки исправности действия манометров и предохранительных клапанов при эксплуатации трубопроводов с рабочим давлением от 1,4 до 4,0 МПа должны быть
1. Не реже одного раза в смену.
2. Не реже одного раза в сутки.
3. Сроки устанавливаются эксплуатирующей организацией и указываются в графике проверки, который утверждается техническим руководителем эксплуатирующей организации.
4. Проверка манометров проводится не реже одного раза в смену; проверка предохранительных клапанов – не реже одного раза в сутки.

7. Манометры какого класса точности необходимо применять при эксплуатации трубопроводов с рабочим давлением до 2,5 МПа:
1. Не ниже 1,0.

2. Не ниже 1,5.
3. Не ниже 2,5.
4. Не ниже 4,0.

8. Минимальное значение номинального диаметра манометра, установленного на трубопроводе на высоте до 2 метров от уровня площадки наблюдения:
1. 80 мм.
2. 100 мм.
3. 150 мм.
4. 250 мм.

9. Расчет и регулирование предохранительных устройств, установленных на трубопроводе с разрешенным давлением до 0,5 МПа, ведется исходя из того:
1. Чтобы давление в защищаемом элементе не превышало разрешенное более чем на 10 %.
2. Чтобы давление в защищаемом элементе не превышало разрешенное более чем на 15 %.
3. Чтобы давление в защищаемом элементе не превышало разрешенное более чем 0,05 МПа.
4. Чтобы давление в защищаемом элементе не превышало разрешенное более чем 0,1 МПа.

10. Помещение компрессорной станции должно иметь:
1. Постоянно действующую систему приточной вентиляции;
2. Постоянно действующую систему вытяжной вентиляции;
3. Постоянно действующую систему приточно-вытяжной вентиляции

Ключ

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	3	6	2
2	1	7	3
3	1	8	2
4	4	9	3
5	1	10	3

Фонд оценочных средств по Элективному курсу «Насосные установки»

1. Какие бывают предохранительные клапаны?
1. Рычажно-грузовые
2. Пружинные
3. Импульсные
4. Все перечисленное

2. Давление у рычажно-грузовых предохранительных клапанов регулируется:
1. Пружиной
2. Гайкой
3. Расстоянием (плечом рычага)
4. Грузом

3. С какой периодичностью проводится проверка водоуказательных приборов продувкой и сверка показаний сниженных указателей уровня воды?
1. Не реже одного раза в смену
2. Не реже одного раза в сутки
3. Не реже одного раза три дня
4. Не реже одного раза в неделю

4. С какой периодичностью проводится проверка исправности действия предохранительных клапанов их кратковременным "подрывом"?
1. При каждом пуске котла в работу и периодически один раз в смену
2. При каждом пуске котла в работу и периодически один раз в сутки
3. При каждом пуске котла в работу и периодически один раз в неделю
4. При каждом пуске котла в работу и периодически один раз в месяц

5. Соединительная часть трубопровода, устанавливаемая в местах его разветвлений, поворотов, переходов на другой диаметр, а также при необходимости частой сборки и разборки труб:
1. Отвод трубопровода
2. Колено трубопровода
3. Байпас трубопровода
4. Фитинг трубопровода
5. Фланец трубопровода

6. Продолжительность эксплуатации трубопровода в часах, в течение которого предприятие – изготовитель гарантирует надежность его работы при соблюдении заданных параметров и режима эксплуатации это:
1. Срок эксплуатации
2. Расчетный срок службы
3. Расчетный ресурс
4. Период надежности
5. Срок устойчивой эксплуатации

7. Минимальное значение уклона, который должны иметь горизонтальные участки трубопроводов тепловых сетей:
1. 0,001.
2. 0,002.
3. 0,003.
4. 0,004.

8. Центробежные насосы относятся:
1. К насосам объемного типа
2. К насосам динамического типа
3. К газлифтам
4. К эрлифтам

9. Поршневые насосы относятся:
1. К насосам объемного типа
2. К насосам динамического типа
3. К газлифтам
4. К эрлифтам

10. Что необходимо сделать при снижении подачи и напора центробежного насоса при увеличении сопротивления в напорной линии?
1. Повторить заливку насоса
2. Проверить задвижку
3. Остановить насос на ППР
4. Проверить электродвигатель

Ключ

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	4	6	3
2	3	7	2
3	1	8	2
4	1	9	1
5	4	10	2

Профессиональная подготовка завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний. Лица, получившие по итогам промежуточной аттестации неудовлетворительную оценку, к сдаче квалификационного экзамена не допускаются.

Проверка теоретических знаний при проведении квалификационного экзамена проводится по дисциплинам специального цикла в соответствии с перечнем вопросов, входящих в фонд оценочных средств:

1. Современная арматура сосудов, работающих под избыточным давлением.
2. Разработка комплекса мероприятий по безопасной эксплуатации компрессорных установок
3. Разработка комплекса мероприятий по безопасной эксплуатации насосных установок
4. Устройство и безопасная эксплуатация компрессорных установок
5. Устройство и безопасная эксплуатация насосных установок
6. Предохранительные клапаны: виды, устройство способы проверки, наладки, настройки
7. Разработка технологии изготовления сосуда
8. Разработка требований и технологии подготовки сосуда к техническому освидетельствованию
9. Правовые вопросы экспертизы промышленной безопасности
10. Разработка комплекса мероприятий по безопасной эксплуатации трубопроводов

Промежуточная аттестация и проверка теоретических знаний при проведении квалификационного экзамена проводятся с использованием материалов, утверждаемых руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом. По результатам квалификационного экзамена выдается документ установленного образца <1>.

Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются организацией, осуществляющей образовательную деятельность на бумажных и (или) электронных носителях.

<1> Статья 60 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

14. Методические материалы (список литературы)

Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов, используемых при проведении подготовки по профессии «Машинист компрессорных установок» и «Машинист насосных установок»:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Кодекс РФ об административных правонарушениях. 30.12.2001. N 195-ФЗ.
3. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. М.: Изд-в НЦ ЭНАС. 2003.
4. Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 N 477н (ред. от 07.11.2012) "Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи" (Зарегистрировано в Минюсте России 16.05.2012 N 24183)
5. Инструкция по оказанию первой доврачебной помощи при несчастных случаях
6. Профессиональный стандарт 40.027 Машинист компрессорных установок (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 июля 2020 г. N 442н)
7. Профессиональный стандарт 40.091 Машинист насосных установок (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 6 июля 2015 г. N 429н)
8. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (М., вып. 1, раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства»).
9. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением (ТР ТС 032/2013)», принят решением Совета Евразийской Экономической комиссии от 02 июля 2013 г. № 41 (с изменениями и дополнениями)
10. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 536 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»
11. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 528 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ»
12. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены Приказом Минэнерго РФ от 24.03.2003 № 115. Е. Уралюриздат. 2011.

Список литературы

1. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование: учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021.
2. Иванов, Б.Е. Машинист компрессорных установок: Учебное пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2008.
3. Макиенко Н.И. Общий курс слесарского дела. М. Высшая школа. 1984.
4. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. М. Высшая школа. 1987.
5. Мирошин, Д. Г. Слесарное дело: учебное пособие для среднего профессионального образования. — М.: Издательство Юрайт, 2020
6. Мыслицкий, Е.Н. Техническое обслуживание и ремонт поршневых компрессорных машин / Е.Н. Мыслицкий, Г.Ф. Киселев, З.З. Рахмилевич. - М.: Химия, 1978.
7. Поршневые компрессоры: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Холодильные и компрессорные машины и установки» / Б. С. Фотин, И. Б. Пирумов, И. К. Прилуцкий, П. И. Пластинин; Под ред. Б. С. Фотина. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987.
8. Черкасский, В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры / В.М. Черкасский. - М.: ЁЁ Медиа, 1984.

15. Составители программы

Зам. директора - Албычева Ольга Викторовна