

АО «Самаранефтегаз»
Филиал «Учебный Центр»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Филиала
«Учебный Центр»

АО «Самаранефтегаз»

Ю.А. Тырсин

«01» 03 2023 г.



**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**
(программа повышения квалификации рабочих)

«Оператор товарный 5-го разряда».

Отрадный, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая основная программа профессионального обучения (программа повышения квалификации) подготовлена Филиалом «Учебный Центр» АО «Самаранефтегаз» и предназначена для повышения квалификации рабочих по профессии «Оператор товарный» 5-го разряда (включая периодическое повышение квалификации без изменения разряда в соответствии с отраслевыми и корпоративными требованиями).

Программа разработана с учетом требований профессионального стандарта «Оператор товарный» (утвержденного приказом № 420н Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 июня 2018 года) на основе сборника учебных планов и программ для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Оператор товарный», разработанного УМЦ Управления кадров и социальной политики Минэнерго РФ (Москва, 2004 год, согласован с Управлением по надзору в нефтяной и газовой промышленности Госгортехнадзора России (письмо №10-03/103 от 03.02.2004), с Управлением по надзору в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности Госгортехнадзора России (письмо №11-11/281 от 30.03.2004г.) и с Министерством образования РФ (письмо №22-13/173 от 20.04.2004 г.).

Срок освоения программы (в объеме 240 часов, включая теоретическое и практическое обучение):

- при очной форме обучения с отрывом от производства – 6 недель (1,5 месяца);
- при очной форме обучения без отрыва от производства – 13 недель (3 месяца).

В связи с различием в оборудовании и производственных процессах, рабочие программы некоторых предметов теоретического и практического обучения разделены на два направления: обучение работников газоперерабатывающих заводов и обучение работников цехов подготовки и перекачки нефти.

Для проведения теоретических занятий по данной программе должны привлекаться инженерно-технические работники, имеющие педагогические навыки и опыт технического обучения кадров. На занятиях рекомендуется применять современные методы, способствующие сознательному и прочному усвоению материала, использовать наглядные пособия (презентации PowerPoint, таблицы, схемы, модели, натурные образцы и т.д.).

Для повышения эффективности практического обучения, производственное обучение может проводиться как непосредственно на объектах предприятия, так и на участках практического тренинга, полигонах учебного центра.

Промежуточная аттестация (проверка знаний) в форме зачета проводится за счет времени, отводимого на освоение соответствующего курса или предмета. Зачет проводится преподавателем курса или предмета в виде устного опроса или тестирования.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные трудовыми действиями оператора товарного 5-го разряда.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований. Практическая квалификационная работа выполняется в рамках практического обучения. Лицам, успешно сдавшим экзамен, выдается свидетельство установленного Учебным Центром образца.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

рабочего профессии «ОПЕРАТОР ТОВАРНЫЙ»

Выписка из профессионального стандарта «Оператор товарный»
(утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 июня 2018 года №420н).

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код
С	Обеспечение приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта		4	Обслуживание применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта.
		Подготовка сооружений (стационарных резервуаров, емкостей, эстакад, причалов, наливных пунктов, магистральных нефтепродуктопроводов, перевалочных нефтебаз, трубопроводов) к приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта.		С/02.4
		Прием, размещение, хранение, перекачка и отпуск товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта.		С/03.4
		Ведение вспомогательных технологических процессов при приеме, размещении, хранении, перекачке и отпуске товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта.		С/04.4

Обобщенная трудовая функция

«Обеспечение приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта».

Код – С.

Уровень квалификации - 4.

Возможные наименования должностей, профессий - Оператор товарный 5-го разряда.

Требования к образованию и обучению:

- Профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих.

Требования к опыту практической работы:

- Не менее трех месяцев по профессии с более низким (предыдущим) разрядом (за исключением минимального разряда, установленного в организации).

Особые условия допуска к работе:

- Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством РФ;
- Прохождение обучения и проверки знаний требований охраны труда, подготовки и проверки знаний по промышленной безопасности в установленном законодательством РФ порядке;
- Обучение мерам пожарной безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума по соответствующей программе;
- Прохождение обучения и проверки знаний правил промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением;
- Выполнение работ с грузоподъемными механизмами требует прохождения обучения и наличия соответствующего удостоверения;
- Выполнение работ на высоте 1,8 м и более требует специального допуска;
- Возраст не моложе 18 лет;
- Прохождение обучения и проверки знаний норм и правил работы в электроустановках в объеме I группы по электробезопасности (до 1000 В).

Другие характеристики:

- Для операторов товарных 5-го разряда - обслуживание оборудования распределительной нефтебазы с годовым объемом реализации товарного продукта свыше 10 до 40 тыс.т.; обслуживание товарных и резервуарных парков, железнодорожных и автоталивных эстакад, причалов, наливных пунктов, магистральных нефтепродуктопроводов, перевалочных нефтебаз и наливных пунктов нефтегазоперерабатывающих заводов с грузооборотом, объемом перекачки или налива товарного продукта до 5000 т. в сутки; обслуживание парков сжиженных газов с объемом емкостей до 500 т; выполнение работ под руководством оператора товарного более высокой квалификации на других промышленных объектах.

Трудовая функция - С/01.4. «Обслуживание применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта».

Трудовые действия:

- Контроль проведения оператором товарным более низкой квалификации обхода по установленному маршруту и осмотра применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Регистрация параметров состояния применяемого для приема, размещения, хранения и отпуска товарного продукта технологического оборудования на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Контроль состояния фундаментов сооружений, лестниц, пешеходных переходов, навесов, крыш, достаточности освещения сооружений;
- Обеспечение удаления осадков с покрытий вертикальных резервуаров, емкостей, цистерн, лестниц, переходов;
- Контроль состояния зон хранения товарного продукта;
- Контроль состояния тупиковых участков и застойных зон технологических линий (трубопроводов);
- Проверка соответствия нумерации (обозначения) устройств, технологического оборудования сооружений технологической схеме объекта, приведение их в соответствие;
- Организация и контроль проведения очистки наружных поверхностей трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры от замазученности;

- Проверка креплений, герметичности уплотнений и соединений применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования;
- Проверка технического состояния защитных и вспомогательных устройств и их элементов, в том числе шарниров крышек люков, лазов люков, трапов, переходных мостиков, противооткатных устройств, заглушек патрубков нижних сливных приборов;
- Оценка степени загрязнения наружной поверхности резервуаров, емкостей, цистерн, трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Выявление и устранение мелких неисправностей запорной и регулирующей арматуры, в том числе набивка сальниковых уплотнений, подтяжка резьбовых соединений, на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Проведение подготовительных работ перед испытаниями трубопроводов, резервуаров, емкостей, цистерн на прочность и герметичность;
- Пропарка, продувка, промывка применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн;
- Подготовка применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования к выводу из эксплуатации и вводу в эксплуатацию;
- Зачистка внутренних поверхностей резервуаров, емкостей, цистерн в период проведения ремонтных работ;
- Контроль работ по ремонту (опрессовке) применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Проверка работоспособности используемого при авариях и инцидентах оборудования и приспособлений, в том числе штанг, тросов, передвижных насосов;
- Проверка состояния пожарных водоемов и используемого при пожарах оборудования, в том числе задвижек, гидрантов, колодцев, автоматической системы пожаротушения;
- Проверка наличия и исправности необходимых приборов и оборудования для контроля качества товарного продукта;
- Контроль проверки наличия и исправности заземляющих устройств, молниеотводов;
- Отсоединение заглушками факельной системы от технологических установок и продувка ее азотом перед проведением ремонтных работ;
- Зажигание и гашение факела, в том числе дистанционно;
- Обеспечение непрерывной подачи газа в факельную систему, своевременного опорожнения технических устройств для сбора конденсата;
- Контроль отсутствия подсоса воздуха в факельной системе и образования в ней взрывоопасных смесей, а также предупреждение гидратообразования в факельной системе;
- Обеспечение обслуживания нефтеловушек;
- Проверка наличия и исправности ограждений, целостности обвалований на территории промышленного объекта;
- Обеспечение поддержания порядка на закрепленной территории промышленного объекта в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
- Координация действий работников более низкого уровня квалификации при обслуживании применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Информирование непосредственного руководителя о результатах выполненных действий;
- Ведение установленной документации по обслуживанию применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического

оборудования резервуаров, емкостей, цистерн на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта.

Необходимые умения:

- Читать техническую документацию общего и специального назначения;
- Определять механические повреждения применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн;
- Фиксировать параметры состояния применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования;
- Оценивать соответствие нумерации (обозначений) устройств, технологического оборудования сооружений технологической схеме объекта;
- Проверять состояние креплений, герметичность уплотнений и соединений применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования;
- Определять утечки товарных продуктов по внешним признакам;
- Оценивать степень загрязнения наружной поверхности резервуаров, емкостей, цистерн, трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры;
- Оценивать техническое состояние защитных и вспомогательных устройств и их элементов;
- Устранять мелкие неисправности запорной и регулирующей арматуры;
- Производить набивку сальниковых уплотнений, подтяжку резьбовых соединений;
- Применять ручной слесарный инструмент;
- Производить установку (снятие) заглушек на трубопроводах, резервуарах, емкостях, цистернах;
- Осуществлять отключение (подключение) применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования с помощью трубопроводной арматуры при выводе из эксплуатации и вводе в эксплуатацию;
- Определять исправность дыхательной и предохранительной арматуры, уровнемеров, электро- и пароподогревателей в резервуарах, емкостях, цистернах;
- Определять исправность крепления растяжек факельного ствола;
- Подавать газ в факельную систему;
- Производить зажигание и гашение факела;
- Определять степень наполнения вспомогательных емкостей для своевременного их опорожнения;
- Применять средства контроля и автоматизации при управлении факельной системой;
- Осуществлять обслуживание нефтеловушек;
- Применять ручной, механизированный инструмент, устройства и средства для очистки, пропарки, продувки, промывки применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн;
- Проверять наличие ограждений, целостность обвалований на территории промышленного объекта;
- Оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- Применять средства индивидуальной и коллективной защиты, первичные средства пожаротушения;
- Работать с персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой;
- Оформлять документацию по обслуживанию применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования;
- Физико-химические свойства товарных продуктов и реагентов.

Необходимые знания

- Физико-химические свойства товарных продуктов и реагентов;
- Назначение, устройство, принципы действия и порядок эксплуатации применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн;

- Схемы размещения применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн;
- Маршруты обхода применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования;
- Виды неисправностей применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования;
- Критерии оценки пригодности резервуаров, емкостей, цистерн для использования;
- Порядок очистки, пропарки, продувки, промывки применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн;
- Составы растворов и средств для очистки, пропарки, продувки, промывки применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн;
- Слесарное дело;
- Правила применения и инструкции по эксплуатации ручного, механизированного инструмента, устройств и приспособлений для очистки, пропарки, продувки, промывки применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн;
- Порядок открытия, закрытия запорной и регулирующей арматуры;
- Требования по подготовке к выводу из эксплуатации и вводу в эксплуатацию применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования;
- Схема, устройство и технологический регламент работы факельных систем;
- Способы зажигания и гашения факела;
- Условия гидратообразования в факельных системах;
- Правила эксплуатации факельных систем;
- Устройство, принцип работы и правила эксплуатации нефтеловушек;
- Схема расположения и порядок применения оборудования, используемого при авариях, инцидентах и пожарах;
- Виды и причины возникновения аварийных ситуаций, способы их предупреждения и устранения;
- Планы предупреждения, локализации и ликвидации аварий, инцидентов и их последствий на промышленном объекте;
- Требования к содержанию закрепленной территории промышленного объекта;
- Правила работы на персональном компьютере в объеме пользователя, используемое программное обеспечение по направлению деятельности;
- Виды, назначение, порядок ведения установленной документации по обслуживанию применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования;
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Трудовая функция - С/02.4. «Подготовка сооружений (стационарных резервуаров, емкостей, эстакад, причалов, наливных пунктов, магистральных нефтепродуктопроводов, перевалочных нефтебаз, трубопроводов) к приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта».

Трудовые действия:

- Визуальный осмотр состояния сооружений на предмет готовности к ведению приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Подготовка технологических схем приема/отпуска, перекачки товарного продукта (переключение резервуаров, емкостей, цистерн и технологических трубопроводов) на

промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;

- Проверка правильности собранной технологической схемы приема/отпуска, перекачки на предмет готовности к проведению приема, перекачки и отпуска товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Проверка отсутствия посторонних предметов, отложений, льда или воды в резервуарах, емкостях, цистернах;
- Замер остатка товарного продукта и подтоварной воды в резервуаре, емкости, цистерне перед приемом/отпуском, перекачкой, ввод результатов в автоматизированные системы;
- Проверка остаточного давления в резервуарах, емкостях, цистернах;
- Проверка готовности защитных и вспомогательных устройств и их элементов, в том числе шарниров крышек люков, лазов люков, трапов, переходных мостиков, противооткатных устройств, заглушек патрубков нижних сливных приборов, к приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарного продукта;
- Проверка целостности обвалований, наличия и исправности ограждений, предохранительных приспособлений, блокировочных и сигнализирующих устройств, средств индивидуальной и коллективной защиты;
- Подготовка (освобождение, дренирование, продувка) резервуаров, емкостей, цистерн и трубопроводов к приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарного продукта
- Контроль работы газоуравнительной системы резервуаров, емкостей, цистерн
- Контроль опорожнения необогреваемых трубопроводов от вязких и обводненных продуктов в зимний период;
- Координация действий работников более низкого уровня квалификации при подготовке сооружений к приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Информирование непосредственного руководителя о результатах выполненных действий;
- Ведение установленной документации по подготовке сооружений к приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта.

Необходимые умения:

- Читать техническую документацию общего и специального назначения;
- Определять готовность сооружений к ведению приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарных продуктов;
- Производить сборку технологической схемы приема/отпуска, перекачки товарного продукта;
- Осуществлять переключение резервуаров, емкостей, цистерн и технологических трубопроводов
- Открывать и закрывать запорную и регулирующую арматуру;
- Применять приборы для замеров уровня товарного продукта в резервуарах, емкостях, цистернах
- Производить расчеты массы (объема) товарных продуктов;
- Оценивать готовность защитных и вспомогательных устройств и их элементов к приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарного продукта;
- Выявлять наличие в резервуарах, емкостях, цистернах посторонних предметов, отложений, льда или воды;
- Производить работы по освобождению резервуаров, емкостей, цистерн от остатка товарного продукта, дренирование, продувку;
- Определять целостность обвалований, наличие и исправность ограждений, предохранительных приспособлений, блокировочных и сигнализирующих устройств, средств индивидуальной и коллективной защиты;
- Оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;

- Применять средства индивидуальной и коллективной защиты, первичные средства пожаротушения;
- Работать с персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой;
- Оформлять документацию по подготовке сооружений к приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарных продуктов.

Необходимые знания:

- Физико-химические свойства товарных продуктов и реагентов;
- Назначение, устройство, принципы действия и порядок эксплуатации применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн;
- Схемы размещения применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн;
- Технологические схемы приема/отпуска, перекачки товарного продукта;
- Технологическая карта эксплуатации сооружений для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта;
- Порядок переключения резервуаров, емкостей, цистерн и технологических трубопроводов;
- Порядок открытия, закрытия запорной и регулирующей арматуры;
- Назначение, порядок применения мерников, их полная емкость и цена деления шкалы;
- Устройство, характеристики и классификация, правила эксплуатации замерных, измерительных приборов и приспособлений;
- Порядок проверки остаточного давления в резервуарах, емкостях, цистернах;
- Порядок расчета массы (объема) товарных продуктов;
- Устройство газоуравнительной и газораспределительной систем;
- Порядок производства работ по освобождению резервуаров, емкостей, цистерн от остатка товарного продукта, дренированию, продувке;
- Виды и причины возникновения аварийных ситуаций, способы их предупреждения и устранения
- Планы предупреждения, локализации и ликвидации аварий, инцидентов и их последствий на промышленном объекте;
- Правила работы на персональном компьютере в объеме пользователя, используемое программное обеспечение по направлению деятельности;
- Виды, назначение, порядок ведения установленной документации по подготовке сооружений к приему, размещению, хранению и отпуску товарных продуктов;
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Трудовая функция - С/03.4. «Прием, размещение, хранение, перекачка и отпуск товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта».

Трудовые действия:

- Контроль определения параметров товарного продукта (плотности, температуры, давления, массы, объема);
- Контроль отбора проб товарного продукта из резервуаров, емкостей, цистерн, в том числе из перфорированной колонны резервуара с понтоном или плавающей крышей, упаковки и маркировки пробы товарного продукта;
- Контроль исправности технологического оборудования при приеме/отпуске, перекачке товарного продукта на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Проведение работ по подключению к резервуарам, емкостям, цистернам, применяемого при приеме/отпуске, перекачке товарного продукта технологического оборудования и по его отключению;
- Пуск и остановка насосного оборудования, предназначенного для перекачки товарных продуктов;

- Контроль наполнения резервуаров, емкостей, цистерн при приеме/отпуске товарного продукта с целью недопущения перелива/недолива, разлива, смешения и сверхнормативных потерь;
- Ведение технологического процесса приема/отпуска, перекачки товарного продукта с учетом его физико-химических свойств, в том числе через узлы учета, на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Подогрев вязких и застывающих товарных продуктов;
- Проверка качества зачистки (освобождения) резервуаров, емкостей, цистерн и трубопроводов от остатков товарного продукта при сливе;
- Проверка открытия/закрытия задвижек (запорной арматуры) на резервуарах, емкостях, цистернах, трубопроводах при приеме/отпуске, перекачке товарного продукта на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Организация замера уровня товарного продукта в резервуарах, емкостях, цистернах после приема/отпуска, при перекачке, хранении на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Расчет количества товарного продукта в резервуарах, емкостях, цистернах с учетом регламентированных параметров в объемных единицах и единицах массы;
- Выделение резервуара, емкости, цистерны с учетом сорта и марки товарного продукта;
- Контроль подачи и расстановки транспортных средств, оборудованных емкостями для перевозки товарного продукта, под сливноналивные устройства железнодорожных и автомобильных эстакад, причалов, наливных пунктов;
- Контроль слива/налива товарного продукта через сливноналивные устройства железнодорожных и автомобильных эстакад, причалов, наливных пунктов;
- Контроль сроков слива/налива железнодорожных цистерн, нефтеналивных судов;
- Контроль выполнения работ по взвешиванию транспортных средств, оборудованных емкостями для перевозки товарного продукта;
- Проверка закрытия резервуаров, емкостей, цистерн после приема/отпуска, перекачки товарного продукта;
- Принятие мер по недопущению (предотвращению) возникновения сверхнормативных (непроизводительных) простоев транспортных средств, оборудованных емкостями для перевозки товарного продукта, в наполненном состоянии, в том числе на железнодорожных путях и в портах;
- Контроль пломбировки резервуаров, емкостей, цистерн, автоцистерн, запорной и регулирующей арматуры;
- Инвентаризация товарного продукта;
- Обеспечение количественной и качественной сохранности товарных продуктов и реагентов;
- Анализ и определение причин отклонений технологических параметров работы применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования от регламентных значений;
- Контроль загазованности воздуха рабочей зоны с применением переносных измерительных приборов;
- Применение систем дистанционного управления технологическим процессом, телемеханики;
- Занесение данных по приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта в специализированную программу;
- Координация действий работников более низкого уровня квалификации при приеме, размещении, хранении, перекачке и отпуске товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Информирование непосредственного руководителя о результатах выполненных действий;

- Ведение установленной документации по приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта.

Необходимые умения:

- Читать техническую документацию общего и специального назначения;
- Производить расчет количества товарных продуктов для приема, размещения, хранения, перекачки, отпуска по калибровочным/градуировочным таблицам резервуаров, емкостей, цистерн;
- Применять приборы для замеров уровня товарного продукта в резервуарах, цистернах, емкостях;
- Определять параметры товарного продукта (плотность, температура, давление, масса, объем);
- Определять удельный объем товарных продуктов в резервуарах, емкостях, цистернах;
- Определять наличие механических примесей и воды в товарных продуктах;
- Открывать и закрывать запорную и регулирующую арматуру;
- Отбирать пробы товарного продукта для проведения химических анализов;
- Расставлять транспортные средства под сливноналивные устройства;
- Подключать применяемое при приеме/отпуске, перекачке товарного продукта технологическое оборудование к резервуарам, емкостям, цистернам и отключать его;
- Производить пуск и остановку насосного оборудования;
- Определять исправность насосного оборудования;
- Определять исправность технологического оборудования при приеме/отпуске, перекачке товарного продукта;
- Определять причины отклонений технологических параметров работы применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования от регламентных значений;
- Оценивать степень наполнения резервуаров, емкостей, цистерн при приеме/отпуске, перекачке товарных продуктов;
- Определять объем перекачанного товарного продукта через узлы учета;
- Определять параметры подогрева товарных продуктов;
- Применять оборудование для подогрева товарных продуктов;
- Производить зачистку (освобождение) резервуаров, емкостей, цистерн от остатка товарного продукта;
- Производить герметичное закрытие резервуаров, емкостей, цистерн;
- Производить инвентаризацию товарных продуктов;
- Минимизировать простои транспортных средств, оборудованных емкостями для перевозки товарного продукта, в наполненном состоянии, в том числе на железнодорожных путях и в портах;
- Принимать меры по сокращению потерь товарного продукта и реагентов;
- Применять переносные приборы для замера уровня загазованности рабочей зоны;
- Применять оборудование для взвешивания транспортных средств, оборудованных емкостями для перевозки товарного продукта;
- Оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- Применять средства индивидуальной и коллективной защиты, первичные средства пожаротушения;
- Учитывать количество товарного продукта при приеме, размещении, хранении, перекачке и отпуске;
- Работать с персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой;
- Работать с системами дистанционного управления технологическим процессом, телемеханики;
- Пользоваться специализированными программами;
- Оформлять документацию по приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарных продуктов.

Необходимые знания:

- Физико-химические свойства товарных продуктов и реагентов;
- Назначение, устройство, принципы действия и порядок эксплуатации применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования, резервуаров, емкостей, цистерн;
- Устройство, принцип работы, технические характеристики работы, порядок пуска и остановки насосного оборудования;
- Порядок переключения резервуаров, емкостей, цистерн и технологических трубопроводов;
- Порядок открытия, закрытия запорной и регулирующей арматуры;
- Классификация товарных продуктов, относящихся к вредным веществам;
- Причины потерь и порчи товарных продуктов и реагентов, методы их предотвращения;
- Нормы естественных потерь товарных продуктов;
- Виды неисправностей применяемого для приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарного продукта технологического оборудования;
- Требования локальных нормативных актов и распорядительных документов по приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарного продукта;
- Технологические процессы приема, размещения, хранения, перекачки и отпуска товарных продуктов;
- Правила и установленные сроки слива/налива железнодорожных цистерн, нефтеналивных судов по договорам с железной дорогой и парокондуктом;
- Правила перекачивания горячих, вязких и парафинистых товарных продуктов;
- Порядок расчета массы (объема) товарных продуктов;
- Порядок работы с калибровочными/градуировочными таблицами;
- Правила и порядок отбора проб товарного продукта;
- Назначение, порядок применения мерников, их полная емкость и цена деления шкалы;
- Устройство, характеристики и классификация, правила эксплуатации замерных, измерительных приборов и приспособлений;
- Способы пломбирования резервуаров, емкостей, цистерн, автоцистерн, запорной и регулирующей арматуры;
- Способы и правила подогрева товарных продуктов;
- Порядок проведения инвентаризации товарных продуктов;
- Стандарты качества товарных продуктов, реагентов;
- Порядок зачистки (освобождения) резервуаров, емкостей, цистерн от остатка товарного продукта;
- Порядок взвешивания транспортных средств, оборудованных емкостями для перевозки товарного продукта;
- Правила эксплуатации и технические характеристики приборов, предназначенных для определения концентрации метана, тяжелых углеводородов, метанола;
- Виды и причины возникновения аварийных ситуаций, способы их предупреждения и устранения;
- Планы предупреждения, локализации и ликвидации аварий, инцидентов и их последствий на промышленном объекте;
- Правила работы на персональном компьютере в объеме пользователя, используемое программное обеспечение по направлению деятельности;
- Виды, назначение, порядок ведения установленной документации по приему, размещению, хранению, перекачке и отпуску товарных продуктов;
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Трудовая функция - С/04.4. «Ведение вспомогательных технологических процессов при приеме, размещении, хранении, перекачке и отпуске товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта».

Трудовые действия:

- Расчет объема партии товарного продукта;
- Расчет необходимого количества (объема) компонентов (добавок) в соответствии с рецептурой для ведения смешивания продуктов, в том числе компаундирования, одоризации, защелачивания, нейтрализации;
- Расчет необходимого режима подачи компонентов (добавок) для ведения смешивания продуктов, в том числе компаундирования, одоризации, защелачивания, нейтрализации;
- Прием необходимого объема компонентов (добавок) для ведения смешивания продуктов, в том числе компаундирования, одоризации, защелачивания, нейтрализации;
- Подготовка оборудования, сборка технологической схемы и закачка в резервуар необходимого количества компонентов (добавок) для ведения смешивания продуктов, в том числе компаундирования, одоризации, защелачивания, нейтрализации;
- Приготовление растворов щелочи и кислоты нужной концентрации, в том числе слив щелочи, кислоты, реагентов из резервуаров, емкостей, цистерн;
- Дробление, сортировка и укупорка катализаторов;
- Очистка газового конденсата;
- Подключение к сливоналивному оборудованию трубопровода для отвода сбросных газов на установку рекуперации паров углеводородов;
- Ведение технологических процессов смешивания продуктов;
- Переключение потоков и контроль циркуляции компонентов (добавок) до полного их смешивания при компаундировании, одоризации, защелачивании, нейтрализации;
- Организация выполнения работ по подаче компонентов (добавок) для достижения паспортных характеристик товарного продукта;
- Организация процесса отведения сточных вод;
- Отбор проб стоков для контроля их характеристик;
- Очистка сточных вод;
- Сборка схемы регенерации адсорбента и откачки уловленного продукта;
- Разделение уловленного нефтепродукта;
- Включение/отключение и контроль работы автоматической системы рекуперации паров углеводородов;
- Контроль степени насыщения абсорбирующего (адсорбирующего) элемента парами продукта до максимального уровня, требующего его замены;
- Координация действий работников более низкого уровня квалификации при ведении вспомогательных технологических процессов при приеме, размещении, хранении, перекачке и отпуске товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта;
- Информирование непосредственного руководителя о результатах выполненных действий;
- Ведение установленной документации по ведению вспомогательных технологических процессов при приеме, размещении, хранении, перекачке и отпуске товарных продуктов на промышленных объектах со средними объемами поставки (реализации) товарного продукта.

Необходимые умения:

- Читать техническую документацию общего и специального назначения;
- Рассчитывать количество компонентов, необходимое для смешивания продуктов;
- Определять режим подачи компонентов (добавок) для смешивания продуктов;
- Производить сборку технологических схем для смешивания продуктов;
- Производить слив щелочи, кислоты, реагентов из резервуаров, емкостей, цистерн;
- Определять концентрацию растворов щелочи и кислоты;
- Осуществлять дробление, сортировку и укупорку катализаторов;
- Производить сборку технологических схем для очистки газового конденсата;
- Подключать к сливоналивному оборудованию трубопровод для отвода сбросных газов на установку рекуперации паров углеводородов;
- Фиксировать параметры работы установки рекуперации паров углеводородов;
- Переключать потоки продуктов и компонентов;

- Проверять полноту смешивания компонентов (добавок) при компаундировании, одоризации, защелачивании, нейтрализации;
- Определять количество компонентов (добавок) для дополнительной подачи;
- Отбирать пробы стоков для проведения химических анализов;
- Производить очистку сточных вод;
- Определять содержание нефти, продуктов ее переработки в пробах сточной воды, отобранных до и после очистки;
- Оценивать степень очистки сточных вод по сравнению с проектной величиной;
- Производить разделение уловленного нефтепродукта;
- Определять степень насыщения абсорбирующего (адсорбирующего) элемента парами продукта;
- Оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- Применять средства индивидуальной и коллективной защиты, первичные средства пожаротушения;
- Работать с персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой;
- Пользоваться специализированными программами;
- Оформлять документацию по ведению вспомогательных технологических процессов.

Необходимые знания:

- Физико-химические свойства товарных продуктов и реагентов;
- Назначение, устройство, принципы действия и порядок эксплуатации технологического оборудования, используемого для ведения вспомогательных технологических процессов при приеме, размещении, хранении, перекачке и отпуске товарных продуктов;
- Порядок проведения вспомогательных технологических процессов при приеме, размещении, хранении, перекачке и отпуске товарных продуктов;
- Технологическая схема смешивания продукта, в том числе компаундирования, одоризации, защелачивания, нейтрализации;
- Технологическая схема очистки газового конденсата;
- Порядок расчета количества (объема) компонентов (добавок) в соответствии с рецептурой для ведения смешивания продуктов;
- Порядок расчета режима подачи компонентов (добавок) для ведения смешивания продуктов;
- Процесс отведения сточных вод;
- Порядок очистки сточных вод;
- Предельные уровни насыщения абсорбирующего (адсорбирующего) элемента парами продукта;
- Правила и порядок отбора проб стоков;
- Виды и источники образования сточных вод;
- Требования к качеству очистки сточных вод;
- Поглощительная способность фильтрующих материалов в отношении нефтепродуктов;
- Виды и причины возникновения аварийных ситуаций, способы их предупреждения и устранения;
- Планы предупреждения, локализации и ликвидации аварий, инцидентов и их последствий на промышленном объекте;
- Правила работы на персональном компьютере в объеме пользователя, используемое программное обеспечение по направлению деятельности;
- Виды, назначение, порядок ведения установленной документации по ведению вспомогательных технологических процессов при приеме, хранении, перекачке и отпуске товарных продуктов;
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации рабочих по программе
«Оператор товарный 5-го разряда».

№	Курсы, модули, предметы	Кол-во часов	Промежуточная аттестация
1.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.	112	
1.1.	Вводное занятие.	1	
1.2.	Общетехнический курс.	7	
1.2.1	Основы метрологии.	3	
1.2.2	Основы гидравлики и газовой динамики.	4	
1.3.	Специальный курс.	104	
1.3.1	Общая схема и основные процессы производства.	4	
1.3.2	Физико-химические свойства нефти, нефтепродуктов, газа и реагентов.	4	Зачет.
1.3.3	Основное и вспомогательное оборудование товарно-сырьевого парка нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов.	16	Зачет.
1.3.4	Узлы управления и коммуникации обслуживаемого участка.	8	Зачет.
1.3.5	Устройство и эксплуатация контрольно-измерительных приборов и автоматики товарно-сырьевого парка.	8	Зачет.
1.3.6	Обслуживание основного и вспомогательного оборудования товарно-сырьевого парка, узлов управления и коммуникации.	8	Зачет.
1.3.7	Прием, подготовка, хранение, учет и сдача товарной продукции.	20	Зачет.
1.3.8	Устройство и обслуживание пунктов слива-налива нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов. Прием и отпуск товарной продукции на пунктах слива-налива.	16	Зачет.
1.3.9	Учет и оперативная отчетность работы товарно-сырьевого парка.	4	Зачет.
1.3.10	Промышленная безопасность и охрана труда. Охрана окружающей среды.	16	Зачет.
2.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.	120	
2.1	Производственное обучение.	16	
2.1.1	Вводное занятие. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность.	4	
2.1.2	Обучение обслуживанию трубопроводов и трубопроводной арматуры.	4	
2.1.3	Обучение эксплуатации контрольно-измерительных приборов, АСУТП и щитов с КИПиА.	4	
2.1.4	Обучение ведению учета и оперативной отчетности работы товарно-сырьевого парка.	4	
2.2	Производственная практика.	104	
2.2.1	Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.	2	
2.2.2	Обслуживание товарно-сырьевых парков, железнодорожных и автоталивных эстакад с перекачкой или наливом нефти и нефтепродуктов до 10000 тонн в сутки, или парка сжиженных газов с суммарной вместимостью емкостей свыше 500 тонн.	22	
2.2.3	Прием, подготовка, хранение, учет и сдача товарной продукции.	32	
2.2.4	Самостоятельное выполнение работ оператора товарного 5-го разряда.	48	
3.	КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН	8	
ИТОГО:		240	часов

Теория – 120 часов

Практика – 120 часов

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.

для обучения групп с отрывом от производства (очная форма) по программе повышения квалификации рабочих «Оператор товарный 5-го разряда».

График построен для обучения групп с отрывом от производства (очная форма) из расчета 40 часов в неделю (8 академических часов в день). Данный график обучения является рекомендованным, при этом допускается иная последовательность освоения учебных предметов.

№	Курс, модуль, предмет	Кол-во часов	1 месяц				2 месяц	
			1 нед.	2 нед.	3 нед.	4 нед.	5 нед.	6 нед.
1.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.							
1.1.	Вводное занятие.	1	1					
1.2.	Общетехнический курс.							
1.2.1	Основы метрологии.	3	3					
1.2.2	Основы гидравлики и газовой динамики.	4	4					
1.3.	Специальный курс.							
1.3.1	Общая схема и основные процессы производства.	4	4					
1.3.2	Физико-химические свойства нефти, нефтепродуктов, газа и реагентов.	4	4					
1.3.3	Основное и вспомогательное оборудование товарно-сырьевого парка нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов.	16	16					
1.3.4	Узлы управления и коммуникации обслуживаемого участка.	8	8					
1.3.5	Устройство и эксплуатация контрольно-измерительных приборов и автоматики товарно-сырьевого парка.	8		8				
1.3.6	Обслуживание основного и вспомогательного оборудования товарно-сырьевого парка, узлов управления и коммуникации.	8		8				
1.3.7	Прием, подготовка, хранение, учет и сдача товарной продукции.	20		20				
1.3.8	Устройство и обслуживание пунктов слива-налива нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов. Прием и отпуск товарной продукции на пунктах слива-налива.	16		4	12			
1.3.9	Учет и оперативная отчетность работы товарно-сырьевого парка.	4			4			
1.3.10	Промышленная безопасность и охрана труда. Охрана окружающей среды.	16			16			
2.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.							
2.1	Производственное обучение.							
2.1.1	Вводное занятие. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность.	4			4			
2.1.2	Обучение обслуживанию трубопроводов и трубопроводной арматуры.	4			4			
2.1.3	Обучение эксплуатации контрольно-измерительных приборов, АСУТП и щитов с КИПиА.	4				4		
2.1.4	Обучение ведению учета и оперативной отчетности работы товарно-сырьевого парка.	4				4		

№	Курс, модуль, предмет	Кол-во часов	1 месяц				2 месяц	
			1 нед.	2 нед.	3 нед.	4 нед.	5 нед.	6 нед.
2.2	Производственная практика.							
2.2.1	Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.	2				2		
2.2.2	Обслуживание товарно-сырьевых парков, железнодорожных и автоналивных эстакад с перекачкой или наливом нефти и нефтепродуктов до 10000 тонн в сутки, или парка сжиженных газов с суммарной вместимостью емкостей свыше 500 тонн.	22				22		
2.2.3	Прием, подготовка, хранение, учет и сдача товарной продукции.	32				8	24	
2.2.4	Самостоятельное выполнение работ оператора товарного 5-го разряда.	48					16	32
3.	КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН	8						8
Итого:		240	40	40	40	40	40	40

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.

для обучения групп без отрыва от производства (очная форма) по программе повышения квалификации рабочих «Оператор товарный 5-го разряда».

График построен для обучения групп без отрыва от производства (очная форма) из расчета: теоретическое обучение – не более 12 часов в неделю и практическое обучение - 40 часов в неделю

№	Курс, модуль, предмет	Кол-во часов	1 месяц				2 месяц				3 месяц				
			1 нед	2 нед	3 нед	4 нед	5 нед	6 нед	7 нед	8 нед	9 нед	10 нед	11 нед	12 нед	13 нед
1.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.														
1.1.	Вводное занятие.	1	1												
1.2.	Общетехнический курс.														
1.2.1	Основы метрологии.	3	3												
1.2.2	Основы гидравлики и газовой динамики.	4	4												
1.3.	Специальный курс.														
1.3.1	Общая схема и основные процессы производства.	4	4												
1.3.2	Физико-химические свойства нефти, нефтепродуктов, газа и реагентов.	4		4											
1.3.3	Основное и вспомогательное оборудование товарно-сырьевого парка нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов.	16		8	8										
1.3.4	Узлы управления и коммуникации обслуживаемого участка.	8			4	4									
1.3.5	Устройство и эксплуатация контрольно-измерительных приборов и автоматики товарно-сырьевого парка.	8				8									
1.3.6	Обслуживание основного и вспомогательного оборудования товарно-сырьевого парка, узлов управления и коммуникации.	8					8								
1.3.7	Прием, подготовка, хранение, учет и сдача товарной продукции.	20					4	12	4						
1.3.8	Устройство и обслуживание пунктов слива-налива нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов. Прием и отпуск товарной продукции на пунктах слива-налива.	16								8	8				
1.3.9	Учет и оперативная отчетность работы товарно-сырьевого парка.	4									4				

№	Курс, модуль, предмет	Кол-во часов	1 месяц				2 месяц				3 месяц					
			1 нед	2 нед	3 нед	4 нед	5 нед	6 нед	7 нед	8 нед	9 нед	10 нед	11 нед	12 нед	13 нед	
1.3.10	Промышленная безопасность и охрана труда. Охрана окружающей среды.	16										12	4			
2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ																
2.1 Производственное обучение.																
2.1.1	Вводное занятие. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность.	4											4			
2.1.2	Обучение обслуживанию трубопроводов и трубопроводной арматуры.	4											4			
2.1.3	Обучение эксплуатации контрольно-измерительных приборов, АСУТП и щитов с КИПиА.	4											4			
2.1.4	Обучение ведению учета и оперативной отчетности работы товарно-сырьевого парка.	4											4			
2.2 Производственная практика.																
2.2.1	Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.	2											2			
2.2.2	Обслуживание товарно-сырьевых парков, железнодорожных и автоналивных эстакад с перекачкой или наливом нефти и нефтепродуктов до 10000 тонн в сутки, или парка сжиженных газов с суммарной вместимостью емкостей свыше 500 тонн.	22											6	16		
2.2.3	Прием, подготовка, хранение, учет и сдача товарной продукции.	32												24	8	
2.2.4	Самостоятельное выполнение работ оператора товарного 5-го разряда.	48													32	16
3.	КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН	8														8
Итого:		240	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	28	40	40	24

1. Программа теоретического обучения

1.1. Вводное занятие.

Ознакомлением учащихся с профессиональным стандартом «Оператор товарный» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 июня 2018 года №420н)». Ознакомление с трудовыми функциями и программой обучения «Оператор товарный 5-го разряда». Ознакомление с планом обучения, расписанием занятий и порядком проведения квалификационного экзамена. Решение организационно-бытовых вопросов учащихся.

Ознакомление с последними информационными листками о происшествиях («Молнии» и «Уроки»).

1.2. Общетехнический курс.

1.2.1. Основы метрологии.

Общие сведения о метрологии. Краткие сведения о Международной системе единиц (СИ). Правила обозначения и наименования единиц СИ; принцип построения системы и ее преимущества перед ранее существующими. Основные единицы СИ. Практическое применение единиц СИ. Основные метрологические термины и определения.

Классификация приборов (по принципу действия, характеру показаний, условиям работы и др.). Основные характеристики контрольно-измерительных приборов (класс точности, вариации показаний, чувствительность, собственное потребление энергии и др.). Основные механизмы контрольно-измерительных приборов: измерительные механизмы, отсчетные приспособления, самопишущие устройства, счетные механизмы, дистанционная передача показаний, сигнализирующие и регулирующие устройства, их назначение и принципиальное устройство

Погрешности контрольно-измерительных приборов. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей: по характеру измерения (случайная, систематическая и грубая (промах), по причине возникновения (методическая, инструментальная), по характеру изменения измеряемой величины, по способу представления (абсолютная, относительная). Причины, вызывающие различные погрешности измерений. Зависимость погрешности измерения от внешних условий. Способы снижения погрешностей. Качество измерений.

Выполнение задач. Вычисление абсолютных, относительных и приведенных погрешностей средств измерения. Вычисление погрешностей с учетом класса точности средств измерения.

1.2.2. Основы гидравлики и газовой динамики.

Основные и производные единицы физических величин, используемых в гидравлике. Основные физические свойства жидкости: плотность, удельный объем, сжимаемость, температурное расширение, давление насыщенных паров, вязкость динамическая и кинематическая, поверхностное натяжение.

Основные понятия и определения гидравлики.

Основы гидростатики. Давление абсолютное и избыточное; единицы его измерения. Понятие о гидростатическом давлении. Зависимость гидростатического давления от плотности жидкости. Гидростатическое давление в покоящейся жидкости. Гидростатическое давление в покоящемся газе. Передача давления жидкостям. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Использование принципа сообщающихся сосудов для определения уровня жидкости в закрытых сосудах и измерения давления. Устройство и принцип действия гидравлического пресса. Давление жидкости на плоские стенки и дно сосудов. Давление на цилиндрические поверхности.

Вес тела, погруженного в жидкость. Плавание тел. Закон Архимеда. Измерение удельного веса на основе закона Архимеда. Устройство и принцип действия ареометра.

Основы гидродинамики. Основные понятия и определения. Гидромеханика. Схема движения жидкости. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение неразрывности потока. Закон Бернулли. Движение жидкости по трубам и кольцевому пространству. Движение жидкости по трубопроводам (напорное и безнапорное). Скорость движения жидкости в трубопроводе. Два режима движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы движения. Потери напора при движении жидкости.

Общие понятия о гидравлических сопротивлениях. Местные гидравлические сопротивления.