

## 2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Цель обучения:** Формирование и развитие у обучающихся компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в области лабораторного контроля качества нефти.

Программа разработана с учетом требований проекта профессионального стандарта «Работник по контролю качества нефти, газа, газового конденсата и продуктов их переработки» (разработчик ПАО «ТАТНЕФТЬ» им. В.Д. Шашина, Республика Татарстан) и профессионального стандарта № 428 «Специалист по контролю качества нефти, газа, газового конденсата и продуктов их переработки» (утвержден Приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 15.09.2022 № 545н).

**Планируемые результаты освоения программы:** Освоение основных видов профессиональной деятельности и повышение квалификации лаборантов химического анализа по нефти, совмещающего трудовую деятельность с нефтепродуктами.

### **Трудовые функции лаборанта химического анализа 5 разряда:**

- Подготовка растворов и проб к проведению анализов;
- Приготовление и проверка годности реактивов;
- Проведение простых однородных анализов;
- Проведение анализов средней сложности;
- Проведение сложных анализов;
- Проведение особо сложных анализов;
- Обработка результатов анализов;
- Содержание оборудования, инструмента и приспособлений лаборатории в технически исправном состоянии;
- Эксплуатация оборудования, инструмента и приспособлений при проведении анализов нефти;
- Обслуживание и проверка технического состояния применяемого лабораторного оборудования;
- Подготовка информации для формирования установленных документов по результатам выполненных работ;
- Оформление результатов анализов;
- Участие в установленные графиком сроки УТЗ.

### **Необходимые умения:**

- Контролировать правильность отбора проб оперативным персоналом;
- Проводить подготовку проб к анализу: перемешивание, нагрев проб нефти и др.;
- Составлять объединенную пробу нефти в емкости сливанием порций точечных проб, отобранных с разных уровней резервуара, с соблюдением требований НД;
- Выполнять упаковку, маркировку и установку на хранение пробы, подготавливать этикетки;
- Работать с мерной посудой (пипетками, мерными колбами и др.);
- Готовить химическую посуду для приготовления растворов согласно требованиям методики;
- Работать с кислотами и щелочами, с токсичными и высокотоксичными веществами;

- Проводить входной контроль реактивов на соответствие внешнего вида, наличие этикеток и сертификатов;
- Рассчитывать и взвешивать навеску химического реактива для приготовления растворов;
- Рассчитывать концентрацию полученного раствора и переводить ее из одного вида в другой;
- Разливать и переносить химические реактивы, растворители;
- Готовить вспомогательные растворы;
- Готовить титрованные растворы;
- Готовить растворы для анализов с установкой и проверкой титров титрованием вручную и с применением автоматических титраторов;
- Готовить градуировочные растворы для построения и проверки стабильности градуировочных графиков;
- Готовить сложные реактивы точной концентрации по точной навеске или из фиксанала (стандарт-титра) кислот, щелочей, солей и других веществ, проверять их пригодность;
- Оформлять результаты приготовления и расчёты;
- Готовить дистиллированную и бидистиллированную, деионизированную, особо чистую воду;
- Проверять качество дистиллированной воды, бидистиллированной, деионизированной, особо чистой воды с помощью рН-метра, кондуктометра;
- Принимать участие в проверке пригодности реактивов с истекшим сроком годности;
- Подбирать компоненты, составлять аттестованные смеси, готовить растворы точной концентрации весовым методом, образцы для контроля и проверять их концентрацию, применяя различные операции объёмного, весового и инструментального методов анализа;
- Растворять навески твердого вещества, нагревать, осаждать растворы, фильтровать, кипятить фильтры с осадками, высушивать до постоянного веса осадки;
- Рассчитывать метрологические характеристики аттестованных смесей растворов, растворов точной концентрации, образцов для контроля;
- Маркировать аттестованные смеси, растворы точной концентрации, образцы для контроля в соответствии с инструкцией;
- Проводить проверку пригодности реактивов с истекшим сроком годности;
- Осуществлять очистку реактивов методом перекристаллизации, растворителей методом перегонки;
- Работать со стандартными образцами;
- Включать, выполнять тарировку аналитических весов;
- Взвешивать на весах различных классов точности;
- Готовить аналитические фильтры и лабораторную бумагу к испытаниям;
- Готовить пробы к проведению внутрилабораторного контроля;
- Утилизировать пробы и отработанные реактивы;
- Проверять правильность показаний рН-метра по буферным растворам;
- Определять атмосферное давление, влажность и температуру воздуха, оценивать состояние микроклимата в соответствии с требованиями НД и технической документации;

- Обеспечивать необходимые микроклиматические условия работы при помощи вспомогательного оборудования, инженерных коммуникаций;
- Своевременно готовить к работе свое рабочее место;
- Содержать задействованное в работе оборудование, инструмент и приспособления в технически исправном состоянии;
- Выполнять проверку работоспособности лабораторного оборудования;
- Выполнять сборку титровальных и фильтровальных установок по имеющимся схемам;
- Выполнять сборку лабораторных установок по имеющимся схемам в соответствии с заданием, с применением новых элементов, отлаживать лабораторное оборудование;
- Работать на специальных аппаратах по определению компонентного состава;
- Работать на автоматических приборах по определению физико-химических свойств по установленной методике;
- Проводить ТО лабораторного оборудования, не требующего специальной подготовки;
- Выполнять наладку лабораторного оборудования, не требующего наладки сервисными инженерами/производителями оборудования;
- Выполнять диагностику неисправностей обслуживаемого оборудования;
- Принимать участие в работах по вводу нового оборудования и методов, включая формирование заключений о пригодности оборудования и методик испытаний к целевому использованию под руководством работника более высокой квалификации;
- Проверять наличие полного комплекта документов, изучать техническую документацию на новое оборудование, проводить ознакомление с паспортами, сертификатами, результатами поверки и (или) градуировки;
- Принимать участие в подготовке лабораторного оборудования к поверке, аттестации;
- Работать с баллонами со сжатым газом для хроматографии;
- Наблюдать за работой лабораторной установки, выполнять запись её показаний;
- Проводить простые анализы по принятым методикам без предварительного разделения компонентов;
- Проводить анализы средней сложности, сложные анализы нефти и нефтепродуктов по установленным методикам;
- Проводить арбитражные анализы нефти и нефтепродуктов (простые, средней сложности и сложные);
- Проводить потенциометрический анализ с проверкой калибровки (градуировки) применяемых приборов;
- Проводить анализ на рентгенофлуоресцентном анализаторе с программным обеспечением;
- Определять компонентный состав нефти и нефтепродуктов, процентное содержание вещества в материалах различными методами;
- Выявлять, устранять и предотвращать причины нарушения хода анализа;
- Выполнять запись показаний и результатов проведенных испытаний с учётом необходимых поправок;

- Применять методы проверки приемлемости результатов испытаний, полученных в условиях повторяемости по ГОСТ Р ИСО 5725-6;
- Проводить оперативный контроль качества, контроль стабильности результатов испытаний с использованием стандартных образцов, аттестованных смесей и рабочих проб;
- Выполнять расчеты с оценкой приемлемости результатов в условиях повторяемости;
- Проводить метрологическую оценку результатов испытаний на их соответствие требованиям методик измерений;
- Работать на персональном компьютере, иметь навыки введения и обработки результатов испытаний;
- Формировать протоколы (сведения об испытаниях) по результатам проведенных испытаний;
- Читать техническую документацию общего и специального назначения;
- Пользоваться специализированными программными продуктами (ЕЛИС);
- Осуществлять функции наставника;
- Планировать работу лаборантов более низкого квалификационного уровня, контролировать выполнение работ в соответствии с производственными заданиями;
- Показывать выполнение операций измерений (испытаний) и обучать безопасным приемам выполнения лабораторных работ в соответствии с методикой их выполнения;
- Анализировать деятельность работников более низкой квалификации, стажеров и практикантов;
- Действовать в случае получения значения показателя качества, не соответствующего требованиям НД на нефть и нефтепродуктов;
- Действовать в случае получения недостоверных результатов при выполнении испытаний проб нефти и нефтепродуктов;
- Действовать в случае неисправности пробоотборника БИК СИКН, выявленной в результате получения ИЛН пробы нефти и нефтепродуктов в объеме, не позволяющем выполнить испытания по необходимому перечню определяемых показателей качества;
- Действовать в случае отсутствия возможности ввода данных об отборе пробы и о результатах испытаний в ЕЛИС, отсутствия передачи данных из ЕЛИС в АСКИД;
- Соблюдать требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической безопасности.

**Необходимые знания:**

- Методы отбора проб и подготовки проб к испытаниям;
- Виды проб;
- Виды пробоотборников и требования к ним;
- Порядок отбора ручным и автоматическим пробоотборниками;
- Правила составления объединенных проб;
- Требования к точечным, объединенным, накопительным пробам согласно НД;
- Правила транспортировки, упаковки, маркировки и хранения проб;
- Правила безопасности при отборе проб;

- Порядок применения противогазов при отборе проб в загазованной среде;
- Основы общей, аналитической, физической и органической химии;
- Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов;
- Технические условия и государственные стандарты на объекты испытаний и выполняемые испытания, определяющие требования к качеству;
- Требования к качеству и хранению химических реактивов, правила обращения с химическими реактивами;
- Свойства применяемых в лаборатории реактивов (кислот, щелочей, индикаторов и др.) и требования к ним;
- Сроки годности растворов реактивов;
- Способы выражения концентрации растворов и перевод одного вида в другой;
- Правила приготовления растворов;
- Правила титрования;
- Способы установки и проверки титров;
- Правила работы при переносе жидких химических реактивов, при переливании жидких химических реактивов;
- Процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации;
- Правила проверки реактивов с истекшим сроком годности;
- Сущность метода приготовления дистиллированной, бидистиллированной, деионизированной, особо чистой воды, требования к качеству;
- Правила работы с мерной посудой (пипетками, мерными колбами и др.);
- Требования к чистоте химической посуды;
- Способы мытья и сушки химической посуды;
- Виды реактивов для мытья химической посуды и способы их приготовления (хромовая смесь, растворы кислот и щелочей);
- Свойства органических растворителей, применяемых для сушки посуды;
- Правила техники лабораторных работ с применением химической посуды;
- Правила взвешивания на аналитических и технических весах;
- Правила подготовки лабораторной фильтровальной бумаги, лабораторных бумажных фильтров к испытаниям;
- Требования к планировке и оснащению рабочего места;
- Правила работы с рН-метром, кондуктометром;
- Назначение, устройство, принцип действия и порядок эксплуатации применяемого лабораторного оборудования;
- Измеряемые параметры лабораторной установки, средства измерений, правила снятия показаний и внесение поправок;
- Правила наладки, проверки работоспособности, диагностики лабораторного оборудования;
- Порядок проведения ТО лабораторного оборудования;
- Правила работы с сосудами под давлением;
- Понятие о поверке средств измерений, аттестации испытательного оборудования;
- Правила работы с перемешивающими устройствами, нагревательными приборами, термостатирующими устройствами и др.;
- Основы внутреннего контроля качества результатов испытаний;

- Понятие об условиях повторяемости и воспроизводимости;
- Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт;
- Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа;
- Основы метрологии;
- Точность методов и результатов испытаний;
- Принципы производственного наставничества;
- Методы автоматизированной обработки информации, ЕЛИС;
- Виды, назначение, сроки и порядок представления установленных документов по результатам выполненных работ;
- Требования программ УТЗ;
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической безопасности.

### **Определение физико-химических показателей нефти:**

#### **Необходимые знания:**

Требования к физико-химическим показателям нефти (обзорный курс по всем показателям качества нефти, установленных в НД на нефть).

#### **Необходимые умения:**

- Определять условия проведения испытаний (температура, влажность воздуха, атмосферное давление);
- Работать с оборудованием (ареометры, цифровые анализаторы плотности) для измерения плотности нефти с последующим приведением плотности к стандартным (заданным условиям) условиям;
- Работать с оборудованием (анализаторами) для определения массовой доли серы в нефти;
- Работать с оборудованием (метод Дина – Старка, титраторы, лабораторные анализаторы влаги) для определения массовой доли воды в нефти;
- Работать с оборудованием вакуумного фильтрования, проводить фильтрование, применяя горячие растворители, работать с сушильными шкафами, техническими и аналитическими весами для определения механических примесей в нефти;
- Работать с оборудованием для определения массовой концентрации хлористых солей;
- Работать с оборудованием для определения массовой доли хлорорганических соединений;
- Работать с оборудованием для определения кинематической вязкости нефти при заданной температуре, включая обращение с вискозиметрами и заполнение термостата теплоносителем;
- Работать с оборудованием для определения фракционного состава нефти, включая сборку установки;
- Работать с оборудованием для определения температуры застывания нефти;
- Работать с оборудованием для определения массовой доли парафина;
- Работать с оборудованием для определения массовой доли сероводорода, метил- и этилмеркаптанов;
- Работать с оборудованием для определения давления насыщенных паров;
- Работать с рН-метрами, кондуктометрами;

- Подготавливать фильтры для гравиметрических анализов;
- Готовить растворы;
- Пользоваться специализированными программными продуктами (ЕЛИС);
- Выявлять, устранять и предотвращать причины нарушения хода испытаний;
- Снимать показания средств измерений и испытательного оборудования, записывать показания в формы первичных записей, вносить необходимые поправки, вносить показания лабораторного оборудования в ЕЛИС;
- Осуществлять необходимые расчеты;
- Оценивать приемлемость результатов в условиях повторяемости;
- Формировать протоколы (сведения об испытаниях) по результатам проведенных испытаний в ЕЛИС.

### **Определение физико-химических показателей нефтепродуктов:**

#### **Необходимые знания:**

Требования к физико-химическим показателям нефтепродуктов, а также к методам испытаний, установленным в НД, в соответствии с которыми изготовлены нефтепродукты (обзорный курс по всем показателям качества нефтепродуктов, установленных в НД на нефтепродукты).

#### **Необходимые умения:**

- Определять условия проведения испытаний (температура, влажность воздуха, атмосферное давление);
- Работать с оборудованием (ареометры, цифровые анализаторы плотности) для измерения плотности нефтепродуктов с последующим приведением плотности к стандартным (заданным условиям) условиям;
- Работать с оборудованием (анализаторами) для определения массовой доли серы в нефтепродуктах;
- Работать с оборудованием (аппараты, анализаторы) для определения температуры вспышки нефтепродуктов в закрытом тигле;
- Работать с оборудованием (титраторы, анализаторы влаги) для определения массовой доли воды в нефтепродуктах;
- Работать с оборудованием вакуумного фильтрования, проводить фильтрование, применяя горячие растворители, работать с сушильными шкапами, техническими и аналитическими весами для определения общего загрязнения и механических примесей в нефтепродуктах;
- Работать с оборудованием для определения смазывающей способности;
- Работать с оборудованием для определения массовой доли полициклических ароматических углеводородов;
- Работать с оборудованием для определения кинематической вязкости нефтепродуктов при заданной температуре, включая обращение с вискозиметрами и заполнение термостата теплоносителем;
- Работать с оборудованием для определения фракционного состава нефтепродуктов, включая сборку установки;
- Работать с оборудованием для определения предельной температуры фильтруемости нефтепродуктов;
- Работать с оборудованием для определения температуры помутнения нефтепродуктов;

- Работать с оборудованием для определения удельной электрической проводимости нефтепродуктов;
- Работать с оборудованием для определения цетанового и октанового чисел с применением экспресс – анализатора;

**Формируемые навыки:**

Проведение испытаний нефти и нефтепродуктов по определению физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов в соответствии с трудовыми функциями лаборанта 5 разряда.

**Особенности организации учебного процесса:**

Обучение в ОО производится в соответствии с графиками и в сроки, утверждаемые ПАО «Транснефть».

Количество обучающихся в группе не должно превышать количество рабочих мест в лаборатории ОО, оснащенной в соответствии с разделом 8 «Требования к материально-техническому обеспечению».

Программа включает в себя теоретическое и практическое обучение в ОО (по нефти), теоретическое (СРС) и практическое обучение в ОО (по нефтепродуктам), экзамен в ОО.

По завершении полного курса обучения и успешной сдачи экзамена обучающимся присваивается квалификация «Лаборант химического анализа 5 разряда» с выдачей свидетельства об уровне квалификации установленного ОО образца.

**Формы контроля обучения:**

**Промежуточный:**

- по завершении изучения тем программы продолжительностью до 10 часов проводится зачет (в виде устного опроса, тестирования и т.д.), преподаватель выставляет «зачет»;

- при продолжительности темы более 10 часов (включительно) проводится промежуточная балльная оценка результатов обучения, преподаватель выставляет «дифференцированный зачет».

**Итоговый:**

- после прохождения обучения слушатели сдают экзамен в ОО;
- допуск к теоретическому экзамену осуществляют по результатам тестирования и выполнения квалификационной практической работы.

**Категория слушателей:**

На обучение принимаются лица, не моложе 18 лет, имеющие профессиональное образование или прошедшее профессиональную подготовку по соответствующей профессии с соответствующим уровнем квалификации, имеющие свидетельства по профессии «Лаборант химического анализа 5 разряда».

**Средства обучения, используемые в данных курсах:**

Нормативные документы, инструкции, методические пособия, презентации, плакаты, макеты, лабораторное оборудование, химические посуда и реактивы, ГСО.



