



Автономная некоммерческая организация
Учебный центр дополнительного
профессионального образования «Академия»
634012, г. Томск, ул. Матросова, д.10
Почт. адрес: 634012, г. Томск, а/я 861
ИНН 7017452343 ОГРН 1187031067915
Тел. 8(3822)607878, info@anodpo.ru
ANODPO.RU

Лицензия на осуществление образовательной деятельности Л035-01263-70/00191303, старый рег. № 2035 от 02.07.2019 (бессрочно) выдана Комитетом по контролю, надзору и лицензированию в сфере образования Томской области, распоряжение №524-р от 02.07.2019 г.

Регистрация в реестре организаций, оказывающих услуги в области охраны труда № 6072 от 10.08.2023.

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
АНО УЦ ДПО «Академия»

Протокол № 4 от «26» августа 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор

П.Г. Лене

«26» августа 2023 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО: «ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

Направление
Код профессии
Квалификация
Форма обучения

Профессия рабочего
13321
2-7 разряды
Очная, очно-заочная, с применением
дистанционных образовательных
технологий

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Нормативная документация..... | 3 |
| 2. Пояснительная записка | 4 |
| 3. Квалификационный профиль 2 разряд..... | 5 |
| 4. Квалификационный профиль 3, 4 разряд | 21 |
| 5. Квалификационный профиль 5, 7 разряд | 32 |
| 6. Организационно-педагогические условия | 43 |
| 7. Оценка качества освоения основной программы профессионального обучения..... | 44 |
| 8. Формы аттестации и оценочные материалы..... | 45 |
| 9. Список используемой литературы | 56 |

1. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».
- Постановление Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 31.01.1985 № 31/3-30 (ред. от 09.04.2018) «Об утверждении «Общих положений Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих народного хозяйства СССР»; раздела «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1».

2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая основная программа профессионального обучения разработана автономной некоммерческой организацией учебным центром дополнительного профессионального обучения «Академия» на основании Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС) выпуск 1, «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», для подготовки, переподготовки и повышения их квалификации рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 2-5 разрядов.

На обучение принимаются лица, имеющие общее среднее образование, не моложе 18 лет.

Программа реализуется по очной и очно-заочной форме обучения. Трудоёмкость программы составляет 320 часов. Срок освоения 2,1 месяца (9 недель).

Программа включает в себя квалификационный профиль по разрядам: требование к результатам освоения программы, содержание программы, учебный план, в котором отражено разделение часов на теоретическое обучение и практическую подготовку (практику), учебный календарный график, учебно-тематические планы с содержанием дисциплин (далее по тексту программы). Программа определяет содержание практической подготовки (практики). Практическая подготовка (практика) проводится на профильном предприятии под контролем мастера (ответственного лица из числа работников профильной организации). Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на практическую подготовку (практику).

Обучение ведется на русском языке.

Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена, выдается свидетельство о присвоении профессии рабочего установленного образца.

Программа направлена на приобретение профессиональных компетенций без изменения уровня образования с присвоением квалификации: «Лаборант химического анализа» в соответствии с разрядом.

Цель программы: приобретение слушателями профессиональных компетенций, необходимых для проведения контроля качества принимаемых, хранимых и реализуемых нефти и продуктов ее переработки на нефтебазе для обеспечения требуемых потребителями свойств.

3. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОФИЛЬ 2 разряд

3.1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие профессию рабочего
«Лаборант химического анализа»

Квалификация: 2 разряд

- ПК-1 Способен производить простые однородные анализы по принятой методике без предварительного разделения компонентов;
- ПК-2 Способен выполнять капельный анализ электролита и других веществ с помощью реактивов, фильтровальной бумаги и фарфоровой пластики;
- ПК-3 Способен определять содержание воды, температуры вспышки в открытом тигле, вязкость;
- ПК-4 Способен разгонять нефтепродукты и другие жидкие вещества;
- ПК-5 Способен проводить испытание простых лакокрасочных продуктов на специальных приборах;
- ПК-6 Способен определять плотность жидких веществ ареометром, щелочность среды и температуру каплепадения;
- ПК-7 Способен определять температуру плавления и застывания горючих материалов;
- ПК-8 Способен участвовать в приготовлении титрованных растворов и паяльных флюсов;
- ПК-9 Способен определять процентное содержание влаги в анализируемых материалах: с применением химико-технологических весов;
- ПК-10 Способен приготавливать средние пробы жидких и твердых материалов для анализа;
- ПК-11 Способен определять концентрацию латексов и пропиточных растворов, слив по сухому остатку;
- ПК-12 Способен определять остаток на сите при просеве ингредиентов;
- ПК-13 Способен приготавливать пластификатор, смешивать его с порошком твердого сплава; наблюдать за работой лабораторной установки, записывать ее показания под руководством лаборанта более высокой квалификации;
- ПК-14 Способен своевременно и рационально подготавливать к работе и производить уборку рабочего места;
- ПК-15 Способен подготавливать к работе оборудование, инструмент, приспособления и содержать их в надежном состоянии, принимать и сдавать смену;
- ПК-16 Способен соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;
- ПК-17 Способен пользоваться средствами предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- ПК-18 Способен пользоваться возможностями персонального компьютера, работать с текстовыми документами и электронными таблицами.

Необходимые знания:

- методику проведения простых анализов;
- элементарные основы общей и аналитической химии;
- правила обслуживания оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов:
- цвета, присущие тому или иному элементу, находящемуся в анализируемом веществе;
- свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов;
- правила приготовления средних проб;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментам;
- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;

- правила и инструкции по охране и безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, внутреннему распорядку и производственной санитарии;
- приемы оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях;
- мероприятия по охране окружающей среды;
- пути повышения эффективности производства — повышение производительности труда и качества выпускаемой продукции: экономия материальных ресурсов на своем рабочем месте;
- назначение и порядок установления и пересмотра тарифных ставок, норм и расценок, порядок тарификации работ и присвоения рабочим квалификационных разрядов;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве, условия оплаты труда.

Необходимые умения:

- Проведение простых однородных анализов по принятой методике без предварительного разделения компонентов.
- Выполнение капельного анализа электролита и других веществ с помощью реактивов, фильтровальной бумаги, фарфоровой пластинки.
- Определение содержания воды по Дину и Старку, удельного веса жидкостей весами Мора и Вестфеля, температуры вспышки в открытом тигле и по Мартенс-Пенскому, вязкости по Энглеру, состава газа на аппарате Орса.
- Разгонка нефтепродуктов и других жидких веществ по Энглеру.
- Проведение испытания простых лакокрасочных продуктов на специальных приборах. Определение количества углерода путем сжигания стружки в аппаратуре Вюртица (в токе кислорода).
- Проведение химического анализа углеродистых и низколегированных сталей.
- Определение плотности жидких веществ ареометром, щелочности среды и температуры каплепадения.
- Определение температуры плавления и застывания горючих материалов.
- Участие в приготовлении титрованных растворов и паяльных флюсов.
- Определение процентного содержания влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов.
- Определение анализов химического состава сплавов на медной основе.
- Приготовление средних проб жидких и твердых материалов для анализа.
- Определение концентрации латексов и пропиточных растворов, слив по сухому остатку. Определение остатка на сите при просеве ингредиентов.
- Приготовление пластификатора, смешивание его с порошком твердого сплава.
- Наблюдение за работой лабораторной установки, запись ее показаний под руководством лаборанта более высокой квалификации.

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки по профессии рабочего «Лаборант химического анализа» 2 разряд

| № п/п | Наименование разделов, тем | Кол-во часов | Форма контроля |
|----------|-------------------------------|--------------|-------------------------|
| 1 | Теоретическое обучение | 176 | Текущий контроль |
| 1.1 | Общепрофессиональный курс | 76 | |

| | | | |
|------------|--|------------|---------------------------------|
| 1.1.1 | Основы общей и аналитической химии | 12 | |
| 1.1.2 | Оборудование лабораторий | 12 | |
| 1.1.3 | Основные сведения по химической технологии | 12 | |
| 1.1.4 | Основы использования персонального компьютера | 12 | |
| 1.1.5 | Технический анализ на производстве | 12 | |
| 1.1.6 | Стандартизация и контроль качества продукции | 4 | |
| 1.1.7 | Промышленная безопасность, охрана труда, электро- и пожарная безопасность на предприятии | 8 | |
| 1.1.8 | Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов | 4 | |
| 1.9 | Профессиональный курс | 100 | |
| 2 | Практическая подготовка (практика) | 260 | |
| 2.1 | Практическая подготовка (практика) на предприятии | 260 | |
| 3 | Итоговая аттестация | 4 | Квалификационный экзамен |
| | Итого | 440 | |

**3.2.2. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
подготовки по профессии рабочего
«Лаборант химического анализа» 2 разряд**

| № п/п | Наименование разделов | Кол-во недель | | | | | | | | | | | | Всего часов |
|-------|--|---------------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | | Кол-во часов | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Основы общей и аналитической химии | 12 | | | | | | | | | | | | 12 |
| 1.2 | Оборудование лабораторий | 12 | | | | | | | | | | | | 12 |
| 1.3 | Основные сведения по химической технологии | 12 | | | | | | | | | | | | 12 |
| 1.4 | Основы использования персонального компьютера | | 12 | | | | | | | | | | | 12 |
| 1.5 | Технический анализ на производстве | | 12 | | | | | | | | | | | 12 |
| 1.6 | Стандартизация и контроль качества продукции | | 4 | | | | | | | | | | | 4 |
| 1.7 | Промышленная безопасность, охрана труда, электро- и пожарная | | 8 | | | | | | | | | | | 8 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
| | безопасность на предприятии | | | | | | | | | | | | | |
| 1.8 | Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов | | 4 | | | | | | | | | | | 4 |
| 1.9 | Профессиональный курс | | | 40 | 40 | 20 | | | | | | | | 100 |
| 2 | Практическая подготовка (практика) | | | | | 20 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | | 260 |
| 2.1 | Практическая подготовка (практика) на предприятии | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Итоговая аттестация | | | | | | | | | | | | 4 | 4 |
| | Итого | 36 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 4 | 440 |

3.2.3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Теоретическое обучение

1.1. Основы общей и аналитической химии

Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|--|--------------|
| 1 | Введение | 2 |
| 2 | Производственная санитария и гигиена труда рабочих | 2 |
| 3 | Основные сведения по общей химии | 2 |
| 4 | Теоретические основы аналитической химии | 2 |
| 5 | Основы качественного анализа | 2 |
| 6 | Основы количественного анализа | 2 |
| | Итого | 12 |

Тема 1. Введение

Назначение и структура предмета. Значение отрасли для народного хозяйства. Основные направления экономического развития отрасли. Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Значение профессии и перспективы ее развития. Социальное, научно-техническое и экономическое значение качества продукции. Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества продукции (выполняемых работ). Трудовая и технологическая дисциплина. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программами теоретического и производственного обучения лаборантов химического анализа.

Тема 2. Производственная санитария и гигиена труда рабочих

Основные понятия о гигиене труда. Значение рационального режима труда и отдыха. Значение правильной рабочей позы. Роль физкультуры и спорта в укреплении здоровья и повышении

работоспособности. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за нею и правила хранения. Понятие об инфекционных заболеваниях, пути их распространения и меры предупреждения. Санитарные требования к рабочим помещениям. Значение правильного освещения рабочих мест, требования к освещению. Профессиональные заболевания и промышленный травматизм. Понятие о вредных веществах, применяемых и получаемых в химической промышленности. Пути проникновения вредных веществ в организм человека через дыхательные пути, кожу, пищеварительный тракт, их действие на организм. Предельно допустимые концентрации вредных паров и газов в воздухе производственных помещений, простейшие методы их обнаружения и определения. Острые и хронические профессиональные отравления токсическими веществами, применяемыми или получаемыми на данном производстве. Профессиональные заболевания кожи. Химические ожоги. Самопомощь и первая помощь при профессиональных отравлениях, химических и термических ожогах. Транспортировка пострадавших. Гигиена труда при основных и вспомогательных работах в химической и нефтехимической промышленности. Организация медико-санитарного обслуживания рабочих. Медицинские осмотры работающих с вредными веществами. Лечебно-профилактическое питание и его назначение. Точное соблюдение мер безопасности и мер профилактики, предусмотренных производственными инструкциями и правилами по безопасности труда и промышленной санитарии. Требования к чистоте производственных помещений и влажности воздуха. Личная гигиена работающих. Самопомощь и первая помощь при кровотечениях, переломах, поражениях электрическим током и ожогах. Медицинские аптечки, их комплектность и правила пользования.

Тема 3. Основные сведения по общей химии

Вещества. Молекулы и атомы. Атомно-молекулярное учение. Химические элементы. Символы химических элементов. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома. Водород. Кислород. Положение элементов данных подгрупп в периодической системе, строение их атомов, физические и химические свойства. Общие свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлы главных подгрупп I - II групп периодической системы химических элементов. Галогены. Подгруппы серы, азота, углерода. Чистые вещества и смеси. Простые и сложные вещества. Явления физические и химические. Химические реакции, их признаки. Атомная и молекулярная массы. Моль - единица количества вещества. Число Авогадро. Закон постоянства состава вещества. Химические формулы. Валентность атомов элементов. Закон сохранения массы вещества. Химические уравнения. Типы химических реакций. Оксиды. Гидроксиды. Кислоты. Соли. Генетическая связь между оксидами, гидроксидами и солями. Вода. Растворы. Основы органической химии. Органическая химия - химия соединений углерода. Теория химического строения органических веществ. Электронная природа химических связей. Предельные и непредельные углеводороды. Ароматические углеводороды. Природные источники углеводородов и их переработка. Спирты и фенолы. Азотосодержащие гетероциклические соединения. Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе.

Тема 4. Теоретические основы аналитической химии

Предмет аналитической химии. Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ. Задачи аналитической химии по аналитическому контролю технологических процессов. Роль аналитической химии в повышении качества продукции. Общие представления о растворах. Способы выражения концентраций в гомогенной и гетерогенной системах. Основные типы химического равновесия (кислотно - основные реакции, реакции окисления-восстановления и комплексообразования). Представление о константах равновесия в химических реакциях различных типов. Общее понятие о скорости химической реакции. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований и солей. Степень диссоциации и константа диссоциации. Классификация электролитов по степени диссоциации. Факторы,

влияющие на степень диссоциации слабых электролитов. Направление химических реакций в водных растворах. Равновесия в водных растворах слабой кислоты. Смеси слабой кислоты и ее соли; в водных растворах слабого основания, смеси слабого основания и его соли. Ионное произведение воды. Понятие о водородном и гидроксидном показателях. Свойства буферных растворов. Реакции осаждения в химическом анализе. Понятие о полноте осаждения. Произведение растворимости. Факторы, определяющие растворимость осадков. Аморфные и кристаллические осадки. Истинные и коллоидные растворы. Понятие о комплексных соединениях и их основных характеристиках. Метрологические основы аналитической химии. Основные этапы анализа. Выбор схемы и метода анализа Отбор и подготовка проб к анализу. Основные методы разделения (осаждение, экстракция, хроматография), принципы и задачи качественного и количественного анализов. Методы количественного анализа, их классификация. Химические, физико-химические и физические; их характеристики и основные предъявляемые требования. Современные направления развития количественного анализа.

Тема 5. Основы качественного анализа

Задачи качественного анализа, его химические, физические и физико-химические методы. Виды анализа в зависимости от навески анализируемого вещества и количества определяемого компонента. Характерные реакции катионов и анионов. Классификация ионов по аналитическим группам. Дробный и систематический ход анализа. Характеристика аналитических реакций: чувствительность и избирательность (селективность). Применение реакций образования осадка, окрашенных соединений, выделения газа в методах обнаружения. Основные приемы выполнения методов обнаружения: пробирочные, микрокристаллоскопические, капельные, пирохимические реакции; разделение осадка и раствора фильтрованием и центрифугированием; промывание осадков. Посуда, реактивы и приборы в методах обнаружения и идентификации. Основные приемы отбора анализируемой пробы в разных агрегатных состояниях и реагентов для обнаружения ионов. Требования безопасности труда.

Тема 6. Основы количественного анализа

Общие понятия о количественном анализе и его задачах. Классификация методов. Отбор пробы. Теоретические основы весового анализа: осаждаемая и весовая формы, полнота осаждения, чистота осадка, выбор промывочной жидкости. Весы и взвешивание. Определение содержания влаги в различных веществах. Основы титриметрического анализа. Основные понятия о кислотах и основаниях. Кислотно-основное титрование. Измерение объемов рабочих и стандартных растворов. Приготовление рабочих и стандартных растворов. Кислотно-основные индикаторы. Техника титрования. Расчеты в титриметрическом анализе. Окислительно-восстановительное титрование. Комплексонометрическое титрование. Индикаторы. Расчеты.

1.2. Оборудование лабораторий Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|--|--------------|
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Организация труда в лаборатории | 1 |
| 3 | Требования к помещению лаборатории | 1 |
| 4 | Санитарно-техническое оборудование лабораторий | 1 |
| 5 | Газо- и электроснабжение лаборатории | 1 |
| 6 | Лабораторная мебель | 1 |

| | | |
|----|---|-----------|
| 7 | Лабораторная посуда, металлическое оборудование и лабораторный инструментарий | 1 |
| 8 | Оборудование для отбора проб | 1 |
| 9 | Весовое оборудование и весовая комната | 1 |
| 10 | Складское хозяйство | 1 |
| 11 | Оборудование для создания высокого давления и вакуума в лабораториях | 2 |
| | Итого | 12 |

Тема 1. Введение

Структура и задачи промышленных лабораторий в совершенствовании химико-аналитического контроля производства. Химические лаборатории, их назначение и характер. Цеховые лаборатории. Анализы, проводимые цеховыми лабораториями, регистрация их результатов. Назначение и структура отдела контроля качества нефти. Основные задачи и функции ХАЛ. Планирование работы ХАЛ и отчетность.

Тема 2. Организация труда в лаборатории

Общие условия труда. Рациональная организация труда рабочего места лаборанта. Мероприятия по охране труда лаборантов в лабораториях. Повышение квалификации работников лаборатории.

Тема 3. Требования к помещению лаборатории

Планирование лабораторных помещений, их освещение и отопление. Факторы, влияющие на условия труда в лабораториях. Помещения для специальных лабораторий. Требования к помещениям лаборатории для работы с веществами повышенной вредности.

Тема 4. Санитарно-техническое оборудование лабораторий

Водоснабжение лаборатории: канализация, водопроводная сеть, внутренний водопровод, магистральные трубы. Стояки и трубы, подводящие воду к приборам; водозапорный кран; вывод сточных вод; раковины и сливные воронки; правила пользования ими. Водный затвор. Централизованное обеспечение лаборатории дистиллированной водой, ее получение в лаборатории. Типы дистилляционных аппаратов, их производительность. Установка для получения бидистиллята. Установки для получения деминерализованной воды. Приточная и вытяжная вентиляции. Виды вентиляции. Осуществление местной вентиляции при помощи отсосов, лабораторных вытяжных шкафов, аспирационных систем и зонтов. Конструкция вытяжных устройств. Коммуникации, подводимые к вытяжным шкафам. Общеобменная вентиляция. Понятие кратности обмена воздуха.

Тема 5. Электроснабжение лаборатории

Осветительная и силовая сеть. Распределительные щитки. Понятие о допустимой нагрузке. Предохранители. Электронагревательные приборы, правила работы с ними. Плитки, сушильные шкафы, муфельные печи. Термостаты. Включение энергоемкого оборудования. Рубильники. Заземление электроприборов. Штепсельные розетки, их установка.

Тема 6. Лабораторная мебель

Лабораторные столы различного назначения, их устройство и обработка. Покрытия лабораторных столов. Стулья и табуреты для лабораторий.

Тема 7. Лабораторная посуда, металлическое оборудование и лабораторный инструментарий

Лабораторная посуда из стекла, фарфора, платины и пластмассы, требования к ней. Физико-химические характеристики стекла. Банки, бутылки, мерная посуда, колбы, стаканы, пробирки и

стеклянные приборы. Правила очистки лабораторной посуды и хранения ее в лаборатории. Металлическое оборудование лаборатории. Назначение штативов и подъемных столиков. Устройства для перемешивания жидкостей и правила работы с ними. Устройство, назначение и применение фильтр-прессов и центрифуг, правила их установки в лаборатории. Инструменты и приспособления, применяемые в лаборатории.

Тема 8. Оборудование для отбора проб

Оборудование для отбора жидкостей. Пробоотборники газовые. Щупы для отбора сыпучих материалов. Оборудование для измельчения пробы. Типы применяемых в лабораториях дробилок. Ступки. Оборудование для усреднения полученной пробы. Смесители, делители. Правила хранения арбитражной пробы в лаборатории.

Тема 9. Весовое оборудование и весовая комната

Типы весов, применяемых в лабораторной практике, правила обращения и установки их. Назначение и оборудование весовой комнаты.

Тема 10. Складское хозяйство

Назначение, устройство и оборудование химических складов и хранилищ. Организация складских помещений при лабораториях. Реактивы общеупотребительные и специальные, деление их по чистоте (квалификация реактивов). Упаковка и расфасовка реактивов. Тара для хранения сыпучих веществ, жидкостей и газов. Правила хранения веществ. Хранение огнеопасных и ядовитых веществ. Защита реактивов от влаги и диоксида углерода из воздуха, проверка их сохранности при долгом хранении и методы очистки. Склады для хранения кислот, их устройство. Приспособления для перевозки, переноски и разливки кислот. Аварийный душ. Складские помещения для хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Меры пожарной защиты. Хранилища для газовых баллонов, оборудование для их транспортировки.

Тема 11. Оборудование для создания высокого давления и вакуума в лабораториях

Область применения повышенного давления в лабораторной практике. Приборы для проведения реакции под давлением (автоклавы среднего и высокого давления), их устройство. Способы создания высокого давления (сжатым газом из баллона, компрессором). Подсоединение автоклавов. Проверка герметичности. Применение вакуума в лабораторной практике. Вакуум-линия и вакуумные трубопроводы, проверка их герметичности. Контрольно-измерительные приборы на вакуум - линиях. Вакуумная лабораторная техника. Водоструйные насосы, принцип их работы и устройство, насадка для их крепления к водопроводному крану.

1.3. Основные сведения по химической технологии **Учебно-тематический план**

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Сырье, вода и энергетика химической промышленности | 1 |
| 3 | Основные закономерности химической технологии | 2 |
| 4 | Типы технологических процессов и схем | 1 |
| 5 | Производительность технологического оборудования | 1 |
| 6 | Технология конкретного производства | 2 |
| 7 | Производственная структура предприятий | 2 |
| 8 | Перспективы совершенствования технологии производства | 2 |
| | Итого | 12 |

Тема 1. Введение

Химическая технология, история ее возникновения и развития, связь с другими науками. Развитие химической промышленности в России, ее значение для народного хозяйства. Перспективы развития отрасли.

Тема 2. Сырье, вода и энергетика химической промышленности

Понятие о сырье, промежуточном продукте и отходах производства; комплексном его использовании. Сырье, его виды, классификация, характеристика, запасы и подготовка к переработке. Изыскание более дешевых видов сырья. Принципы и методы обогащения сырья. Комплексное использование сырья. Регенерация и использование отходов. Замена пищевого сырья непищевым. Вода в химической промышленности. Подготовка воды для производственных процессов, методы ее очистки. Источники и характер загрязнения сточных промышленных вод. Необходимость сокращения использования воды в промышленности.оборотная вода, ее охлаждение. Замкнутые системы. Виды и источники энергии, применение в химической промышленности. Рациональное использование энергии. Комплексное энергохимическое использование энергии. Комплексное энергохимическое использование топлива. Использование местных энергохимических ресурсов. Утилизация тепла отходящих газов.

Тема 3. Основные закономерности химической технологии

Использование закона сохранения массы и энергии для составления материального и энергетического балансов. Понятие о технико-экономических показателях и факторах, способствующих их улучшению. Скорости химических реакций в технологии. Влияние катализаторов на скорость реакции. Способы увеличения скорости химических процессов в технологии. Применение принципа Ле-Шателье в химической технологии. Классификация химических реакций в технологии. Закономерности управления типовыми химическими реакциями. Понятие о химико-технологическом процессе и технологическом режиме. Оптимальный технологический режим.

Тема 4. Типы технологических процессов и схем

Классификация технологических процессов по фазовому состоянию взаимодействующих масс. Гомогенные и гетерогенные процессы, их характеристика, способы их интенсификации. Высокотемпературные процессы. Высокие температуры как средство интенсификации химико-технологических процессов, их влияние на фазовое состояние реагента. Условия, ограничивающие температуры химико-технологических процессов. Основная аппаратура, в которой протекают высокотемпературные процессы. Каталитические процессы. Значение катализа в химической промышленности, его сущность и виды. Основные типы каталитических процессов. Контактные аппараты. Процессы, протекающие при высоких давлениях. Применение давления в химической промышленности. Аппаратурное оформление процессов, протекающих при повышенных давлениях. Типы технологических процессов и схем. Процессы с различными характеристиками применения реагирующих масс. Представление о периодических и непрерывных процессах, технологических схемах производственных и циклических. Типизация химико-технологических процессов. Анализ процесса и выбор технологических схем. Перевод производственных процессов на замкнутые безотходные системы. Новые методы осуществления технологических процессов и интенсификации химико-технологических процессов. Контроль и управление проведением химико-технологического процесса. Приборы и оборудование. Автоматический контроль. Схемы автоматического контроля.

Тема 5. Производительность технологического оборудования

Теоретическая производительность, факторы, определяющие ее. Понятие о коэффициенте полезного действия и факторах, влияющих на его величину. Понятие о фактической производительности технологического оборудования. Влияние технологического состояния,

оборудования, качества сырья, активности катализаторов, интенсивности нагрева, правильности и скорости выполнения рабочих операций по обслуживанию оборудования, уровня квалификации рабочего, организации труда на производительность оборудования. Мероприятия по повышению производительности технологического оборудования.

Тема 6. Технология конкретного производства

Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов, природного и природного газа. Физико-химические основы добычи, подготовки и переработки нефти и газа, аппаратное оформление основного процесса. Принципиальная технологическая схема. Основные стадии производства, применяемое оборудование. Методы и способы контроля и управления технологическим режимом; поддержания нормального технологического режима. Утилизация отходов производства. Контроль сточных вод и воздушной среды. Безопасность труда.

Тема 7. Производственная структура предприятий

Понятие о производственной структуре предприятия, ее общая схема, назначение и взаимосвязь составных частей.

Тема 8. Перспективы совершенствования технологии производства

Основные задачи улучшения качества продукции, повышения. Производительности труда, снижения себестоимости продукции; мероприятия по их выполнению. Основные направления совершенствования техники и технологии производства, пути их дальнейшей интенсификации.

1.4. Основы использования персонального компьютера Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Общие сведения об ЭВМ | 1 |
| 3 | Программная оболочка MS WINDOWS | 2 |
| 4 | Редактирование текстов в программе MS Word | 2 |
| 5 | Основы работы в электронных таблицах MS Excel | 4 |
| 6 | Основы работы в MS Outlook | 2 |
| | Итого | 12 |

Тема 1. Введение

Назначение и возможности персонального компьютера. Компьютерная терминология (ЭВМ, ПК, РС, IBM и т.п.).

Тема 2. Общие сведения об ЭВМ

Анатомия персонального компьютера (ПК). Микропроцессор, монитор, клавиатура, мышь, принтер. Включение и выключение ПК. Вывод информации на монитор. Устройство клавиатуры. Навыки работы с клавиатурой и мышью. Накопители информации (дискеты, жесткие диски, лазерные диски и т.п.). Вывод информации на принтер. Другие устройства, подключаемые к ПК.

Тема 3. Программная оболочка WINDOWS

Общие сведения о системе WINDOWS. Версии. Вход в WINDOWS. Работа с мышью. Рабочий стол. Знакомство с компьютером. Панель задач и кнопка "Пуск". Мой компьютер. Проводник Windows. Сетевое окружение. Справочная система. Повседневная работа с программами. Работа с папками и файлами. Основные сведения об Internet. Выключение компьютера.

Тема 4. Редактирование текстов в программе MS Word

Офисная программа Microsoft Word. Экран. Функции и команды. Мышь и клавиатура. Техника работы с окнами. Вывод на печать. Техника обработки документов.

Тема 5. Основы работы в электронных таблицах MS Excel

Основы работы с Microsoft Excel. Форматирование. Вычисления в Microsoft Excel. Работа с большими таблицами. Оформление таблиц. Создание диаграмм. Обработка данных. Печать таблиц.

Тема 6. Основы работы в MS Outlook

Работа с программой Outlook. Работа с задачами. Работа с контактами. Работа с почтой.

1.5. Технический анализ на производстве

Назначение и методы технического анализа. Отбор средней пробы твердых и жидких веществ. Методы определения влаги высушиванием. Методы определения плотности жидкостей с помощью ареометров. Определение температуры плавления и застывания горючих материалов. Температура плавления и застывания. Методы определения температур вспышки и воспламенения в приборах открытого (в открытом тигле) и закрытого типов. Вязкость кинематическая и динамическая. Единицы измерения. Устройство вискозиметров. Метод определения фракционного состава нефтепродуктов перегонкой на стандартном приборе по Энглеру. Проведение испытаний нефти и нефтепродуктов. Определение плотности, вязкости. Методы газового анализа. Устройство и применение газоанализаторов. Требования безопасности труда.

1.6. Стандартизация и контроль качества продукции

Стандартизация, ее объект, задачи и роль в повышении качества продукции, ускорение научно-технического прогресса. Категории и виды стандартов, их характеристика. Технические условия. Стандарты по безопасности труда. Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением и соблюдением стандартов и качества выполняемых работ. Ответственность предприятия за выпуск продукции, не соответствующей стандартам и ТУ. Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля на предприятии. Экономическая эффективность повышения качества продукции.

1.7. Промышленная безопасность, охрана труда, электро- и пожарная безопасность на предприятии

Основы промышленной безопасности. Требования к работникам опасных производственных объектов. Требования промышленной безопасности к химическим лабораториям. Организация производственного контроля за состоянием промышленной безопасности на предприятии. Порядок профессиональной подготовки работников опасных производственных объектов. Безопасность труда, ее задачи в условиях производства. Законодательство и органы по охране труда в России. Мероприятия и инструкции по безопасности труда на территории предприятия. Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Меры безопасности при работе лаборанта химического анализа. Порядок регистрации и расследования несчастных случаев, связанных с производством. Действие электрического тока на организм человека, факторы, влияющие на характер и степень поражения электрическим током. Защита от прикосновения к токоведущим частям и от действия электромагнитных полей. Индивидуальные защитные средства и инструмент, правила пользования. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Противопожарные мероприятия. Недопустимость применения открытого огня, пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Химические огнетушительные средства и правила их применения. Правила поведения в

огнеопасных местах и при пожарах. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда и промышленной безопасности.

1.8. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Приоритет критериев охраны природы в оценке деятельности предприятий промышленного и сельскохозяйственного производства. Основы законодательства по охране природы и рациональному природопользованию. Административная и уголовная ответственность руководителей производства и граждан за нарушение в области рационального природопользования и охраны окружающей среды. Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды. Нормативы по удельному потреблению ресурсов на единицу продукции. Ресурсо- и энергосберегающие технологии (например, биотехнологические методы обогащения сырья, замена энергоемких химических технологий микробиологической и т.д.). Оценка технологии и технических средств на экологическую приемлемость. Загрязнение атмосферы, вод, земель и его прогноз. Научно-технические проблемы природопользования, передовые экологически приемлемых технологий. Обеспечение благоприятного экологического состояния окружающей среды в зонах промышленного и сельскохозяйственного производства. Очистные сооружения. Биодegradация и биоконверсия отходов производства. Безотходные технологии. Методы рекультивационные работ. Озеленение промышленной зоны с учетом рекомендаций промышленной ботаники.

1.9. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КУРС

Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Введение | 2 |
| 2 | Основы общей, физической и аналитической химии, физические и химические методы | 26 |
| 3 | Понятие о простых однородных анализах и анализах средней сложности по принятой методике | 36 |
| 4 | Приготовление растворов химических реактивов | 36 |
| | Итого | 100 |

Тема 1. Введение

Структура и задачи проведенных работ в нефтегазовой отрасли. Проведение работ по определению показателей состава и физико-химических свойств нефти, нефтепродуктов, природного и попутного газа, сжиженного углеводородного газа, химических реагентов, почвы, природной поверхностной, подземной, сточной и дистиллированной вод с соблюдением требований правил и норм безопасности труда в химической лаборатории. Соблюдение требований промышленной, пожарной, экологической безопасности, охраны труда при выполнении трудовых функций.

Тема 2. Основы общей, физической и аналитической химии, физические и химические методы

Методы проведения анализов средней сложности. Назначения и свойства применяемых химических реактивов. Правила обращения с реактивами. Методы очистки химических реактивов, требования безопасности при использовании химических реактивов. Способы приготовления растворов. Способы установки и проверки титров. Нормативные документы на методы выполнения испытаний (измерений) анализов средней сложности. Требования, предъявляемые к

качеству проб и проводимых анализов. Правила эксплуатации технических, аналитических весов и другого лабораторного оборудования, используемого при проведении анализов. Техника лабораторных работ. Правила отбора навесок, растворения, фильтрации, экстракции, кристаллизации, титрования, взвешивания, осаждения. Классификация оборудования (средства измерений, испытательное оборудование, вспомогательное оборудование). Показатели качества методики анализа (показатели точности, повторяемости, воспроизводимости методики анализа).

Тема 3. Понятие о простых однородных анализах и анализах средней сложности по принятой методике

Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов, массовой доли механических примесей, кинематической вязкости, плотности нефти ареометром, давления насыщенных паров нефти, температуры вспышки в закрытом и открытом тигле, температуры застывания нефти и нефтепродуктов. Определение процентного содержания вещества в анализируемых материалах различными методами. Определение содержания воды по Дину - Старку. Определение объемной доли воды методом горячего отстоя. Определение водородного показателя в подземной, поверхностной, дистиллированной и сточных водах. Определение содержания массовой концентрации нефти, хлоридов, карбонатов, гидрокарбонатов, сульфатов, кальция, магния, механических примесей, общей жесткости в подземной и сточных водах. Определение содержания количества взвешенных веществ, хлоридов в природной поверхностной водах. Определение эффективности ингибирования осадкообразования карбоната кальция в ингибиторе солеотложения. Определение защитного действия ингибитора коррозии в минерализованной среде гравиметрическим методом. Определение массовой доли нелетучих веществ (активной части) в химических реагентах. Определение массовой доли хлористого водорода в кислоте соляной ингибированной и многофункциональных композициях. Проведение необходимых расчетов по результатам анализа. Отделение нефти от воды в делительных воронках. Измерение параметров окружающей среды: относительной влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления в лабораторных помещениях и на складах. Проведение экспресс-анализов газов воздуха: определение содержания углеводородов нефти, толуола, ацетона и др.

Тема 4. Приготовление растворов химических реактивов

Приготовление рабочих (без взвешивания и со взвешиванием) и стандартных растворов. Расчеты в титриметрическом анализе. Установление и проверка несложных титров. Определение коэффициента поправки, нормальности растворов. Взвешивание на технических и аналитических весах (проверка нулевой точки весов и при необходимости корректировка ее).

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (практика)

2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии

Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Вводное занятие | 2 |
| 2 | Инструктаж по безопасности труда, электро- и пожарной безопасности на предприятии | 4 |
| 3 | Экскурсия на предприятие | 8 |
| 4 | Техника лабораторных работ | 48 |
| 5 | Обучение основам технического анализа | 56 |
| 6 | Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности | 8 |
| 7 | Самостоятельное выполнение работ лаборанта химического | 126 |

| | | |
|---|-----------------------------------|------------|
| | анализа 2-го разряда. | |
| 8 | Квалификационная (пробная) работа | 8 |
| | Итого | 260 |

Тема 1. Вводное занятие

Базовое предприятие; выпускаемая продукция; прогрессивные формы хозяйствования; трудовые традиции предприятия. Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего. Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Организация контроля качества работ, выполняемых учащимися. Формы материального поощрения. Ознакомление учащихся с учебными лабораториями, режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений; расстановка их по рабочим местам.

Тема 2. Инструктаж по безопасности труда, электро- и пожарной безопасности на предприятии

Инструктаж по безопасности труда. Ознакомление с основными видами и причинами травматизма. Предупреждение травматизма; пользование защитными очками; ограждение опасных мест, приемы безопасного выполнения работ. Разбор инструкций по безопасности труда, пожарной безопасности. Правила пользования нагревательными приборами. Меры предосторожности при пользовании агрессивными и огнеопасными жидкостями и газами, а также ядами. Защитное заземление оборудования. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Правила поведения при появлении пожара, порядок вызова пожарной команды, правила пользования первичными средствами пожаротушения. Меры по предупреждению пожаров. Правила пользования огнетушителями.

Тема 3. Экскурсия на предприятие

Общая характеристика предприятия, его структура (основные и вспомогательные цехи, инженерные службы и др.). Система контроля качества продукции. Производственный план, план экономического и социального развития, перспективы реконструкции предприятия в связи с научно-техническим прогрессом. Появление новых профессий, системы подготовки и повышения квалификации рабочих. Значение экономического образования рабочих. Ознакомление с работой цехов предприятия рабочим местом.

Тема 4. Техника лабораторных работ

Инструктаж по безопасности труда и правилам внутреннего распорядка. Практическое ознакомление с устройством и оснащением рабочего места лаборанта химического анализа, подводками газа, электричества, воды, сжатого воздуха и вакуума. Уход за рабочим столом, подготовка его для проведения анализов. Мытье и сушка химической посуды общего назначения, изготовление этикеток и надписей для нее. Отбор реактивов и приготовление растворов для мытья посуды химическими способами. Мытье химической посуды общего назначения химическим и смешанным способами. Выбор растворителя, способ его очистки. Проверка посуды на чистоту.

Освоение приемов работы с нагревательными приборами. Сушка химической посуды при нагревании. Резка стеклянных трубок и палочек, оплавление их концов. Сгибание и оттягивание трубок. Подбор, сверление и обработка пробок. Изготовление промывалки. Освоение приемов нагревания, сушки и прокаливания. Проверка исправности термометра. Определение температуры кипения и плавления веществ. Установка технических весов, определение нулевой точки, взвешивание твердых тел, запись результатов. Уход за весами. Взятие навесок сыпучих и жидких веществ. Измельчение небольшого количества солей. Освоение приемов смешения твердых веществ и жидкостей. Приготовление определенного количества (массы) раствора вещества

заданной процентной концентрации из вещества (безводного и кристаллогидратах из раствора более высокой концентрации. Определение ареометром плотности водных растворов кислот, солей и щелочей; нахождение их концентрации по плотности. Приготовление определенного объема раствора заданной концентрации из вещества (безводного и кристаллогидрата), из раствора процентной и молярной концентрации.

Очистка веществ. Выбор фильтрующего материала, изготовление фильтра, сборка установки для фильтрования. Очистка веществ от механических примесей. Освоение приемов промывания осадков при фильтровании и центрифугировании. Очистка жидких веществ дистилляцией. Сборка прибора для перегонки. Очистка веществ возгонкой и кристаллизацией. Экстракция веществ.

Работа с химическими реактивами. Квалификация реактивов (т, ч, хч, чда, осч). Правила работы с химическими реактивами. Правила хранения химических реактивов. Правила приготовления водных растворов. Приготовление заданного объема раствора необходимой концентрации из чистого вещества, безводного и кристаллогидрата. Приготовление стандартных растворов из фиксаля (стандарт - титров). Приготовление раствора индикаторов; рабочих растворов кислоты и щелочи, их стандартизация.

Отбор и подготовка проб для анализа. Отбор первичной средней пробы, ее измельчение перемешивание и квомирование. Отбор и подготовка проб нефти и нефтепродуктов, а также проб газов. Определение рН среды. Приготовление реактивов с использованием справочника по аналитической химии.

Овладение основными приемами весового анализа. Подготовка рабочего места, посуды и лабораторного оборудования к работе. Доведение бюкса, фарфорового тигля и тигля с фильтрующим дном до постоянной массы. Приемы отбора навески для анализа. Определение содержания влаги в анализируемых материалах. Введение записей и расчетов при весовом анализе.

Овладение основными приемами титриметрического (объемного анализа). Подготовка рабочего места и оборудования к работе. Освоение приемов отбора жидкостей пипеткой, заполнения мерной колбы, бюретки, отбора вспомогательных реактивов мерным цилиндром. Отсчет объема жидкости по бюретке, точность отсчета. Проверка объемов мерных колб, пипеток, бюреток, капли раствора из бюретки. Калибрование химической посуды.

Тема 5. Обучение основам технического анализа

Инструктаж по безопасности труда и правилам внутреннего распорядка. Определение содержания воды. Определение температуры: плавления, вспышки в приборах открытого и закрытого типа. Определение кинематической вязкости нефтепродуктов различных жидкостей. Подготовка вискозиметра к работе, калибровка вискозиметра. Практическое ознакомление с устройством вискозиметров. Определение плотности и вязкости нефтепродуктов. Квалификация применяемых реактивов для анализа. Проведение анализов сырья, полупродуктов и конечных продуктов, вырабатываемых на данном предприятии, по действующим методикам и стандартам. Ведение записей в лабораторном журнале. Приведение рабочего места в порядок.

Тема 6. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности

Система управления охраной труда, организации службы безопасности труда на предприятии. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

Тема 7. Самостоятельное выполнение работ «Лаборанта химического анализа» 2-го разряда

Выполнение всех видов работ по проведению анализов, входящих в обязанности «Лаборанта химического анализа» 2-го разряда в соответствии с требованиями рабочей инструкции и правилами техники безопасности. Определение рН среды, температур кипения и плавления, процентного содержания воды в нефти. Проведение анализов, конкретных для данной отрасли промышленности. Сборка лабораторных приборов, проверка их на герметичность. Запись

результатов анализов. Освоение установленных норм времени и норм расхода энергии, сырья, материалов при соблюдении технических условий и выполняемые работы. Рациональная организация труда на рабочем месте и овладение передовыми методами труда. Техническая эксплуатация и уход за приборами, оборудованием, лабораторной посудой и инструментом.

Тема 8. Квалификационная пробная работа.

Примеры работ.

1. Выполнение капельного анализа электролита и других веществ с помощью реактивов, фильтрованной бумагой и фарфоровой пластинки;
2. Определение содержания воды, температуры, вспышки в открытом тигле, вязкость, состав газа;
3. Разгонка нефтепродуктов и других жидких веществ.
4. Выполнение простых однородных анализов по принятой методике без предварительного разделения компонентов;
5. Проверка испытанием простых лакокрасочных продуктов на специальных приборах
6. Определение количества углерода путем сжигания стружки в токе кислорода;
7. Выполнение химического анализа углеродистых и низколегированных сталей;
8. Определение плотности жидких веществ ареометром, щелочность среды и температуру каплепадения;
9. Определение температуры плавления и застывания горючих материалов;
10. Участие в приготовлении титрованных растворов и паяльных флюсов;
11. Определение процентного сбережения влаги в анализируемых материалах с применением химико-технологических весов.
12. Выполнение анализа химического состава сплавов на медной основе;
13. Приготовление средней пробы жидких и твердых материалов для анализа;
14. Определение концентрации латексов и пропиточных растворов, слив по сухому остатку;
15. Определение остатков на сите, при просеве ингредиентов;
16. Приготовление пластификаторов, смешивать его порошком твердого сплава;
17. Наблюдение за работой лабораторной установки, внесение его показаний, под руководством лаборанта более высокой квалификации;
18. Подготовка рабочего места к работе и уборка рабочего места;
19. Подготовка к работе оборудования, инструменты, приспособления и содержание их в надежном состоянии, принимать и сдавать смену;
20. Соблюдение правил безопасности труда, пожарной безопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;
21. Умение пользоваться средствами предупреждения и тушение пожаров на своем рабочем месте;
22. Знание персонального компьютера, владение текстовыми документами Windows. Работа с программами Word и Excel.

4. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОФИЛЬ 3, 4 разряд

4.1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие профессию рабочего «Лаборант химического анализа»

Квалификация 3 разряд

- ПК-1 Способен проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов;
- ПК-2 Способен определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами;
- ПК-3 Способен определять вязкость, растворимость, удельный вес материалов и веществ пикнометром, упругости паров по Рейду, индукционный период, кислотность и коксуемость анализируемых продуктов, температуру вспышки в закрытом тигле и застывания нефти и нефтепродукта;
- ПК-5 Способен устанавливать и проверять несложные титры веществ;
- ПК-6 Способен производить разнообразные анализы химического состава различных проб, топлива и минеральных масел;
- ПК-7 Способен производить несложные анализы и определять физико-химические свойства лакокрасочных продуктов и цемента на специальном оборудовании;
- ПК-8 Способен подбирать растворители для лакокрасочных материалов;
- ПК-9 Способен взвешивать анализируемые материалы на аналитических весах;
- ПК-10 Способен налаживать лабораторное оборудование;
- ПК-11 Способен собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации;
- ПК-12 Способен наблюдать за работой лабораторной установки и записывать ее показания.
- ПК-13 Способен пользоваться возможностями персонального компьютера, работать с текстовыми документами и электронными таблицами.

Необходимые знания

- основы общей и аналитической химии;
- способы установки и проверки титров;
- свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования;
- методику проведения анализов средней сложности и свойства применяемых реагентов;
- технические условия на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку;
- правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотокolorиметром, и другими аналогичными приборами;
- требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов;
- процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации;
- правила наладки лабораторного оборудования.

Необходимые умения

- Проведение анализов средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов.
- Определение процентного содержания вещества в анализируемых материалах различными методами.

- Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром, упругости паров по Рейду, индукционного периода, кислотностей и коксумости анализируемых продуктов, температуры вспышки в закрытом тигле и застывания нефти и нефтепродуктов.
- Установление и проверка несложных титров.
- Проведение разнообразных анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел.
- Определение содержания серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах.
- Проведение сложных анализов и определение физико-химических свойств лакокрасочных продуктов и цемента на специальном оборудовании.
- Подбор растворителей для лакокрасочных материалов.
- Взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах.
- Наладка лабораторного оборудования.
- Сборка лабораторных установок по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации.
- Наблюдение за работой лабораторной установки и запись ее показаний
-

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

переподготовки, повышения квалификации по профессии рабочего
«Лаборант химического анализа» 3-4 разряд

| № п/п | Наименование разделов, тем | Кол-во часов | Форма контроля |
|------------|--|--------------|---------------------------------|
| 1 | Теоретическое обучение | 116 | Текущий контроль |
| 1.1 | Общепрофессиональный курс | 52 | |
| 1.1.1 | Основы общей и аналитической химии | 12 | |
| 1.1.2 | Основы использования персонального компьютера | 12 | |
| 1.1.3 | Технический анализ на производстве | 12 | |
| 1.1.4 | Стандартизация и контроль качества продукции | 4 | |
| 1.1.5 | Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов | 4 | |
| 1.1.6 | Промышленная безопасность, охрана труда, электро- и пожарная безопасность на предприятии | 8 | |
| 1.2 | Профессиональный курс | 64 | |
| 2 | Практическая подготовка (практика) | 200 | |
| 2.1 | Практическая подготовка (практика) на предприятии | 200 | |
| 3 | Итоговая аттестация | 4 | Квалификационный экзамен |
| | Итого | 320 | |

4.2.2. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
переподготовки, повышения квалификации по профессии рабочего
«Лаборант химического анализа» 3-4 разряд

| № п/п | Наименование разделов | Кол-во недель | | | | | | | | | Всего часов |
|-------|--|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| | | Кол-во часов | | | | | | | | | |
| 1.1 | Основы общей и аналитической химии | 12 | | | | | | | | | 12 |
| 1.2 | Основы использования персонального компьютера | 12 | | | | | | | | | 12 |
| 1.3 | Технический анализ на производстве | 12 | | | | | | | | | 12 |
| 1.4 | Стандартизация и контроль качества продукции | 4 | | | | | | | | | 4 |
| 1.5 | Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов | | 4 | | | | | | | | 4 |
| 1.6 | Промышленная безопасность, охрана труда, электро- и пожарная безопасность на предприятии | | 8 | | | | | | | | 8 |
| 1.7 | Профессиональный курс | | 28 | 36 | | | | | | | 64 |
| 2 | Практическая подготовка (практика) | | | | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | | 200 |
| 3 | Итоговая аттестация | | | | | | | | | 4 | 4 |
| | Итого | 40 | 40 | 36 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 4 | 320 |

4.2.3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Теоретическое обучение

1.1. Общепрофессиональный курс

1.1.1 Основы общей и аналитической химии

Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Качественный анализ неорганических соединений | 2 |
| 3 | Весовой анализ | 4 |
| 4 | Титриметрический (объемный анализ) | 4 |
| 5 | Основные сведения о физико-химическом анализе | 1 |
| | Итого | 12 |

Тема 1. Введение

Значение предмета «Аналитическая химия» для подготовки лаборантов химического анализа. Перспективы развития аналитической химии. Ознакомление с квалификационной

характеристикой и программой переподготовки по профессии «Лаборант химического анализа» на 3-й разряд по предмету «Аналитическая химия».

Тема 2. Качественный анализ неорганических соединений

Окислительно-восстановительные реакции в методах обнаружения неорганических соединений. Понятие об электродном потенциале. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, используемые в качественном анализе. Направление реакций и способы его изменения. Квалификация катионов и анионов по аналитическим группам. Систематический ход анализа смеси ионов. Дробные реакции. Использование реакций предварительного окисления и восстановления при разделении ионов. Анализ неизвестного вещества.

Тема 3. Весовой анализ

Сущность весового анализа, его теоретические основы, основные операции. Техника проведения. Источники ошибок. Фактор пересчета. Расчет количества осадителя и промывочной жидкости. Расчеты при весовом анализе. Точность анализа и способы ее повышения. Примеры весовых определений.

Тема 4. Титриметрический (объемный анализ)

Классификация методов титриметрического анализа. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Приемы титрования: прямой, обратный, косвенный. Индикаторы. Оптимальные условия титрования. Метод кислотно-основного титрования, его теоретические основы. Точка эквивалентности. Понятие о построении кривых титрования. Влияние различных факторов на кривую титрования. Выбор индикатора. Кислотно-основные равновесия в неводных и водоорганических средах. Примеры определений.

Тема 5. Основные сведения о физико-химическом анализе

Химико-аналитические характеристики элементов, используемых в физико-химических методах анализа. Классификация физико-химических методов, краткая характеристика и области применения. Основные сведения о рефрактометрии. Закон отражения и преломления света. Приборы для определения показателя преломления, принцип его действия и устройство. Примеры количественных определений. Основные сведения о фотометрических методах. Теоретические основы фотометрического метода. Законы поглощения электромагнитного излучения, их математическое выражение. Причины отклонения от основного закона светопоглощения. Способы монохроматизации потока энергии. Фотометрические визуальные методы: стандартных серий и фотометрического титрования. Понятие о фотоэффекте и фотоэлементе. Фотоэлектрическая колориметрия. Примеры количественных определений. Основные сведения об электрогравиметрии. Электролиз и законы Фарадея. Внешний и внутренний электролиз, условия для его проведения. Установка для электрогравиметрии. Примеры количественных определений. Краткие сведения о других инструментальных методах, применяемых на базовом предприятии. Требования безопасности труда.

1.1.2. Основы использования персонального компьютера Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|---------------------------------|--------------|
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Общие сведения об ЭВМ | 1 |
| 3 | Программная оболочка MS WINDOWS | 2 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 4 | Редактирование текстов в программе MS Word | 2 |
| 5 | Основы работы в электронных таблицах MS Excel | 6 |
| | Итого | 12 |

Тема 1. Введение

Назначение и возможности персонального компьютера. Компьютерная терминология (ЭВМ, ПК, РС, IBM и т.п.).

Тема 2. Общие сведения об ЭВМ

Анатомия персонального компьютера (ПК). Микропроцессор, монитор, клавиатура, мышь, принтер. Включение и выключение ПК. Вывод информации на монитор. Устройство клавиатуры. Навыки работы с клавиатурой и мышью. Накопители информации (дискеты, жесткие диски, лазерные диски и т.п.). Вывод информации на принтер. Другие устройства, подключаемые к ПК.

Тема 3. Программная оболочка WINDOWS

Общие сведения о системе WINDOWS. Версии. Вход в WINDOWS. Работа с мышью. Рабочий стол. Знакомство с компьютером. Панель задач и кнопка "Пуск". Мой компьютер. Проводник Windows. Сетевое окружение. Справочная система. Повседневная работа с программами. Работа с папками и файлами. Основные сведения об Internet. Выключение компьютера.

Тема 4. Редактирование текстов в программе MS Word

Офисная программа Microsoft Word. Экран. Функции и команды. Мышь и клавиатура. Техника работы с окнами. Вывод на печать. Техника обработки документов.

Тема 5. Основы работы в электронных таблицах MS Excel

Основы работы с Microsoft Excel. Форматирование. Вычисления в Microsoft Excel. Работа с большими таблицами. Оформление таблиц. Создание диаграмм. Обработка данных. Печать таблиц.

1.3. Технический анализ на производстве

Назначение и методы технического анализа. Методы отбора проб твердых и жидких веществ. Нормы, по которым характеризуется качество сырья или продукта. Подготовка испытуемого продукта к анализу. Отбор средней пробы.

Анализ технических масел. Определение кинематической вязкости, температуры вспышки в открытом тигле по Кливленду, плотности и содержания массовой доли воды и механических примесей.

Анализ нефти и нефтепродуктов. Основные продукты нефтепереработки. Показатели, характеризующие состав нефти и нефтепродуктов. Определение фракционного состава, плотности, содержания минеральных примесей. Методика определения температуры плавления, кипения, застывания и вспышки в закрытом тигле. Определение серы и хлоридов в нефтепродуктах. Определение упругости паров по Рейду.

Избранные методы анализа. Определение физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов. Физико-химические свойства деэмульгаторов, ингибиторов коррозии, солеотложения и парафиноотложения, их определение на специальном оборудовании. Определение рН суспензии почвы, гидrolитической кислотности, емкости поглощения и степени насыщенности почвы основаниями.

1.4. Стандартизация и контроль качества продукции

Основные сведения о стандартизации и контроле качества продукции даны в программе подготовки новых рабочих на 3-ий разряд (см. тема 6). Стандарты и технические условия, действующие на базовом предприятии. Положение о товарных знаках предприятий. Организация

аналитического контроля производства. Назначение и роль центральной и цеховых химических лабораторий в аналитическом контроле производства и разработке новой рецептуры. Методы аналитического контроля производства: маркировочный скорый (экспресс-метод), контрольный и арбитражный. Контрольные точки производства. Контроль сырья, поступающего на предприятие. Государственный стандарт Российской Федерации (ГОСТ РФ), его назначение и содержание разделов. ГОСТ РФ на химическую продукцию, его характеристика. Система сертификации. Контроль технологического процесса в цеховых лабораториях. Отдел технического контроля (ОТК), его функции. Лаборатория ОТК. Полный анализ готовой продукции.

1.5. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Приоритет критериев охраны природы в оценке деятельности предприятий промышленного и сельскохозяйственного производства. Основы законодательства по охране природы и рациональному природопользованию. Административная и уголовная ответственность руководителей производства и граждан за нарушение в области рационального природопользования и охраны окружающей среды. Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды. Нормативы по удельному потреблению ресурсов на единицу продукции. Ресурсо- и энергосберегающие технологии (например, биотехнологические методы обогащения сырья, замена энергоемких химических технологий микробиологической и т.д.). Оценка технологии и технических средств на экологическую приемлемость. Загрязнение атмосферы, вод, земель и его прогноз. Научно-технические проблемы природопользования, передовые экологически приемлемых технологий. Обеспечение благоприятного экологического состояния окружающей среды в зонах промышленного и сельскохозяйственного производства. Очистные сооружения. Биодegradация и биоконверсия отходов производства. Безотходные технологии. Методы рекультивационных работ.

1.6. Промышленная безопасность, охрана труда, электро- и пожарная безопасность на предприятии

Основы промышленной безопасности. Требования к работникам опасных производственных объектов. Требования промышленной безопасности к химическим лабораториям. Организация производственного контроля за состоянием промышленной безопасности на предприятии. Порядок профессиональной подготовки работников опасных производственных объектов. Безопасность труда, ее задачи в условиях производства. Законодательство и органы по охране труда в России. Мероприятия и инструкции по безопасности труда на территории предприятия. Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Меры безопасности при работе лаборанта химического анализа. Порядок регистрации и расследования несчастных случаев, связанных с производством. Действие электрического тока на организм человека, факторы, влияющие на характер и степень поражения электрическим током. Защита от прикосновения к токоведущим частям и от действия электромагнитных полей. Индивидуальные защитные средства и инструмент, правила пользования ими. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Противопожарные мероприятия. Недопустимость применения открытого огня, пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Химические огнетушительные средства и правила их применения. Правила поведения в огнеопасных местах и при пожарах. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда и промышленной безопасности.

1.2. Профессиональный курс Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Введение | 2 |
| 2 | Основы общей, физической и аналитической химии, физические и химические методы | 24 |
| 3 | Понятие о простых однородных анализах и анализах средней сложности по принятой методике | 24 |
| 4 | Приготовление растворов химических реактивов | 14 |
| | Итого | 64 |

Тема 1. Введение

Структура и задачи проведенных работ в нефтегазовой отрасли. Проведение работ по определению показателей состава и физико-химических свойств нефти, нефтепродуктов, природного и попутного газа, сжиженного углеводородного газа, химических реагентов, почвы, природной поверхностной, подземной, сточной и дистиллированной вод с соблюдением требований правил и норм безопасности труда в химической лаборатории. Соблюдение требований промышленной, пожарной, экологической безопасности, охраны труда при выполнении трудовых функций.

Тема 2. Основы общей, физической и аналитической химии, физические и химические методы

Методы проведения анализов средней сложности. Назначения и свойства применяемых химических реактивов. Правила обращения с реактивами. Методы очистки химических реактивов, требования безопасности при использовании химических реактивов. Способы приготовления растворов. Способы установки и проверки титров. Нормативные документы на методы выполнения испытаний (измерений) анализов средней сложности. Требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов. Правила эксплуатации технических, аналитических весов и другого лабораторного оборудования, используемого при проведении анализов. Техника лабораторных работ. Правила отбора навесок, растворения, фильтрации, экстракции, кристаллизации, титрования, взвешивания, осаждения. Классификация оборудования (средства измерений, испытательное оборудование, вспомогательное оборудование). Показатели качества методики анализа (показатели точности, повторяемости, воспроизводимости методики анализа).

Тема 3. Понятие о простых однородных анализах и анализах средней сложности по принятой методике

Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов, массовой доли механических примесей, кинематической вязкости, плотности нефти ареометром, давления насыщенных паров нефти, температуры вспышки в закрытом и открытом тигле, температуры застывания нефти и нефтепродуктов. Определение процентного содержания вещества в анализируемых материалах различными методами. Определение содержания воды по Дину - Старку. Определение объемной доли воды методом горячего отстоя. Определение водородного показателя в подземной, поверхностной, дистиллированной и сточных водах. Определение содержания массовой концентрации нефти, хлоридов, карбонатов, гидрокарбонатов, сульфатов, кальция, магния, механических примесей, общей жесткости в подземной и сточных водах. Определение содержания количества взвешенных веществ, хлоридов в природной поверхностной водах. Определение эффективности ингибирования осадкообразования карбоната кальция в ингибиторе солеотложения. Определение защитного действия ингибитора коррозии в минерализованной среде

гравиметрическим методом. Определение массовой доли нелетучих веществ (активной части) в химических реагентах. Определение массовой доли хлористого водорода в кислоте соляной ингибированной и многофункциональных композициях. Проведение необходимых расчетов по результатам анализа. Отделение нефти от воды в делительных воронках. Измерение параметров окружающей среды: относительной влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления в лабораторных помещениях и на складах. Проведение экспресс-анализов газов воздуха: определение содержания углеводородов нефти, толуола, ацетона и др. в воздухе рабочей

Тема 4. Приготовление растворов химических реактивов

Приготовление рабочих (без взвешивания и со взвешиванием) и стандартных растворов. Расчеты в титриметрическом анализе. Установление и проверка несложных титров. Определение коэффициента поправки, нормальности растворов. Взвешивание на технических и аналитических весах (проверка нулевой точки весов и при необходимости корректировка ее).

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (практика)

2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии

Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Вводное занятие | 2 |
| 2 | Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности | 8 |
| 3 | Обучение качественному анализу неорганических соединений | 24 |
| 4 | Обучение весовому анализу | 20 |
| 5 | Обучение титриметрическому анализу | 24 |
| 6 | Практикум по органической химии | 30 |
| 7 | Обучение техническому анализу | 24 |
| 8 | Самостоятельное выполнение работ сложностью 3-го разряда в соответствии с квалификационной характеристикой. | 60 |
| 9 | Квалификационная (пробная) работа | 8 |
| | Итого | 200 |

Тема 1. Вводное занятие

Задачи производственного обучения при выполнении квалификации. Содержание труда лаборанта в соответствии с требованиями квалификационной характеристики. Краткое ознакомление с техническими процессами и продукцией, выпускаемой предприятием, его традициями. Роль химической лаборатории в повышении качества выпускаемой продукции и разработке усовершенствования технологии ее производства. Ознакомление с программой производственного обучения и видами работ, выполняемых по 3-4-му разряду.

Тема 2. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности

Инструктаж по безопасности труда на рабочих местах. Безопасность при работе в химико-аналитических лабораториях. Причины и виды травматизма и меры по его предупреждению. Ограждение опасных зон. Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Правила пользования

огнеопасными жидкостями. Электробезопасность. Защитное заземление оборудования. Правило работы на электроизмерительных установках, приборах и аппаратуре.

Тема 3. Обучение качественному анализу неорганических соединений

Организация рабочего места, инструктаж по безопасности труда. Подготовка рабочего места и посуды для проведения качественного анализа.

Обнаружение катионов. Анализ катионов первой аналитической группы. Действие группового реактива на ионы натрия, калия, аммония, магния (II). Выполнение систематического анализа смеси катионов первой группы. Анализ катионов второй аналитической группы. Действие группового реактива на ионы бария (II), стронция (II) и кальция (II). Дробные реакции. Проведение систематического анализа смеси катионов второй группы. Анализ катионов третьей аналитической группы. Действие группового реактива на ионы алюминия (III), цинка (II) и хрома (III). Предупреждение коллоидообразования. Дробные реакции. Выполнение систематического анализа смеси катионов третьей группы. Анализ катионов четвертой аналитической группы. Действие группового реактива на ионы серебра (I), марганца (II), железа (II, III), висмута (III), кадмия (II) и меди (II). Дробные реакции. Выполнение систематического анализа катионов четвертой группы с предварительным испытанием на присутствие железа (II, III). Анализ катионов пятой аналитической группы. Действие группового реактива на ионы олова (IV). Выполнение анализа смеси катионов пятой группы дробными реакциями.

Обнаружение анионов. Реакция анионов первой аналитической группы. Обнаружение хлорид-, бромид-, сульфид- и иодид-ионов. Реакция анионов второй аналитической группы. Обнаружение сульфат-, сульфит-, карбонат-, фосфат- и силикат- ионов. Анализ смеси анионов первой и второй групп. Пробы на анионы летучих кислот. Анализ неизвестного вещества. Предварительные испытания. Выбор растворителя. Обоснование хода анализа. Ведение лабораторного журнала при выполнении аналитических работ.

Тема 4. Обучение весовому анализу

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда. Подготовка рабочего места, посуды и предметов лабораторного оборудования к весовому анализу. Установка аналитических весов. Проверка нулевой точки, ее корректирование. Калибровка аналитических весов. Техника взвешивания на аналитических весах. Ведение записей при взвешивании. Отбор и растворение навески. Приготовление разбавленного раствора серной кислоты из концентрированного. Овладение приемами получения чистых крупнокристаллических осадков. Проверка полноты осаждения. Фильтрование осадка и промывание его декантацией. Высушивание фильтра с осадком в сушильном шкафу. Прокаливание осадка до постоянной массы в муфельной печи. Проведение расчетов. Отбор навески нефти. Выбор промывочной жидкости. Декантация и фильтрование осадка, доведение его до постоянной массы. Определение массовой доли механических примесей в нефти.

Тема 5. Обучение титриметрическому анализу

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда. Определение веществ методом кислотно-основного титрования. Приготовление рабочих растворов щелочи без карбонатов, соляной кислоты, а также стандартного раствора гидроксида натрия, щавелевой или янтарной кислот. Определение концентрации рабочих растворов титрованием стандартными растворами. Выбор индикаторов. Определение количества серной кислоты в контрольном растворе. Расчет результатов анализа. Определение содержания щелочей и растворимых карбонатов при совместном присутствии. Определение карбонатов и гидрокарбонатов при совместном присутствии. Расчет результатов анализа. Определение устранимой (временной) и постоянной жесткости воды.

Тема 6. Практикум по органической химии

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда. Очистка бензойной и щавелевой кислот, нафталина. Определение температуры плавления и кипения органических веществ. Сушка органических веществ различными методами. Выбор осушителя. Сборка приборов для проведения работ, связанных с осушением веществ.

Предельные углеводороды. Получение метана, изучение его свойств. Синтез бромистого или йодистого этила. Расчет необходимого количества веществ для реакции и теоретического выхода продукта реакции. Проведение синтеза, выделение, очистка и высушивание готового продукта. Расчет выхода продукта в процентах от теоретического.

Непредельные углеводороды. Получение этилена и ацетилена. Изучение их свойств. Нефть. Сборка прибора для фракционирования нефти. Подготовка нефти для разгонки, а приемников — для сборки фракций. Проведение фракционирования, отбор фракций. Количественные расчеты фракционной разгонки нефти.

Ароматические углеводороды. Проведение реакций характерных для бензола, его бромирование.

Альдегиды и кетоны. Сравнение химических свойств альдегидов и кетонов.

Спирты. Проведение реакций, характеризующих химические свойства одно- и многоатомных спиртов. Взаимодействие спиртов с гидроксидом меди (II). Растворение фенола в воде, получение фенолята натрия, его разложение. Бромирование, сульфирование и нитрование фенолов.

Органические кислоты. Определение растворимости в воде различных карбоновых кислот. Проведение реакций, характеризующих кислотные свойства карбоновых кислот. Проведение реакций, характеризующих кислотные свойства карбоновых кислот, их разложение при нагревании. Окисление щавелевой и олеиновой кислот перманганатом калия.

Сложные эфиры. Гидролиз уксусноизоамилового эфира. Сравнение растворимости растительных масел в различных растворителях. Экстрагирование и эмульгирование жиров. Окисление растительных масел перманганатом калия. Омыление жиров Амины. Проведение реакций, характеризующих свойства аминов жирного ряда.

Углеводы. Реакция крахмала с йодом. Проведение кислотного и ферментативного гидролиза крахмала.

Тема 7. Обучение техническому анализу

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Анализ технических масел. Определение кинематической вязкости, температуры вспышки в открытом тигле по Кливленду, плотности и содержания массовой доли воды и механических примесей.

Анализ нефти и нефтепродуктов. Отбор проб нефти и нефтепродуктов, определение их плотности ареометром и пикнометром. Определение кинематической вязкости нефтепродуктов, температуры плавления, кипения, застывания и вспышки в закрытом тигле. Определение упругости паров по Рейду.

Избранные методы анализа. Определение физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов. Физико-химические свойства деэмульгаторов, ингибиторов коррозии и солеотложения, их определение на специальном оборудовании. Определение рН суспензии почвы, гидролитической кислотности, емкости поглощения и степени насыщенности почвы основаниями.

Тема 8. Самостоятельное выполнение работ сложностью 3-4-го разряда в соответствии с квалификационной характеристикой

Выполнение всех видов работ, входящих в круг обязанностей лаборанта химического анализа 3-4-го разряда. Сборка и наладка лабораторного оборудования по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации.

Тема 9. Квалификационная (пробная) работа.

Примеры работ.

1. Выполнение анализ средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов;
2. Определение процентного содержания вещества в анализируемых материалах различными методами;
3. Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром, упругости паров по Рейду, индукционный период, кислотность и коксуемость анализируемых продуктов, температуру вспышки в закратом тигле и застывания нефти и нефтепродукта;
4. Проверка и установление несложных титрованных веществ;
5. Выполнение разнообразных анализов химического состава различных проб руды, хромистых, никелевых, хромоникелевых сталей, чугунов и алюминиевых сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел;
6. Определение содержания серы и хрома в нефти и нефтепродуктах;
7. Выполнение несложных анализов и определение физико-химические свойства лакокрасочных продуктов и цемента на специальном оборудовании;
8. Выбор растворителя для лакокрасочных материалов;
9. Взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах;
10. Настройка лабораторное оборудование;
11. Собираение лабораторной установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации;
12. Наблюдение за работой лабораторной установки и внесение показания.
13. Пользование возможностями персонального компьютера, работа с документами в приложениях OFFICE.

5. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОФИЛЬ 5-7 разряд

5.1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие профессию рабочего «Лаборант химического анализа»

Квалификация 5 разряд

ПК-1 способен проводить сложные анализы составов пульпы, растворов, реактивов, концентратов, поверхностных и буровых вод, нефти и нефтепродуктов, готовой продукции, вспомогательных материалов, отходов, удобрений, кислот, оснований и солей по установленным методикам;

ПК-2 Способен устанавливать и проверять сложные титры;

ПК-3 Способен определять нитрозность и крепость;

ПК-4 Способен вести компонентный анализ газов на хроматографах;

ПК-5 Способен составлять сложные реактивы, проверять их пригодность;

ПК-6 Способен проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике;

ПК-7 Способен определять степени конверсии аммиака или окисления нитрозных газов;

ПК-8 Способен вести определение теплотворной способности топлива;

ПК-9 Способен оформлять и рассчитывать результаты анализа;

ПК-10 Способен вести сборку лабораторных установок по имеющимся схемам;

ПК-11 Способен проводить испытания покрытия изделия на специальных приборах; проводить простые и средней сложности арбитражные анализы;

ПК-12 Способен выполнять анализы ситовым и электровесовым методами;

ПК-13 Способен пользоваться офисными программами MS WINDOWS, а также прикладными программами, используемыми при обработке результатов анализов.

Необходимые знания:

- общие основы аналитической и физической химии;
- назначение и свойства применяемых реактивов;
- правила сборки лабораторных установок;
- способы определения массы и объема химикатов;
- способы приготовления сложных титрованных растворов;
- правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых расчетов, но результатам анализа;
- правила пользования контрольно-измерительными приборами и весами различных типов;
- технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы;
- правила технической документации на выполнение работы.

Необходимые умения

- Проведение сложных анализов составов пульпы, растворов, реактивов, концентратов, поверхностных и буровых вод, нефти и нефтепродуктов, готовой продукции, вспомогательных материалов, отходов, удобрений, кислот, солей по установленной методике.
- Проведение разнообразных анализов химического состава различных цветных сплавов, ферросплавов, высоколегированных сталей.
- Определение количественного содержания основных легирующих элементов в сплавах на основе титана, никеля, вольфрама, кобальта, молибдена и ниобия по установленным методикам. Установление и проверка сложных титров.
- Определение нитрозности и крепости кислот.

- Выполнение анализа ситовым и электровесовым методом по степени концентрации растворов. Анализ сильнодействующих ядов, взрывчатых веществ.
- Полный анализ газов на аппаратах ВТИ, газодиффузионных аппаратах и хроматографах. Составление сложных реактивов и проверка их годности.
- Проведение в лабораторных условиях синтеза по заданной методике.
- Определение степени конверсии аммиака или окисленности нитрозных газов.
- Определение теплотворной способности топлива.
- Оформление и расчет результатов анализа.
- Сборка лабораторных установок по имеющимся схемам.
- Проведение испытаний покрытий изделий на специальных приборах - везерометре, камере тропического климата, приборе Мегера и др.
- Проведение арбитражных анализов простых и средней сложности.
- Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

Квалификация 6-7 разряд

ПК-1 Способен проводить анализ с применением радиоактивных элементов;

ПК-2 Способен проводить анализ смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных типов и конструкций хроматографов методом, основанным на применении электронных схем и с использованием сложного расчета хроматограмм;

ПК-3 Способен участвовать в разработках новых методик для химического анализа;

ПК-4 Способен проводить анализы атомно-абсорбционным методом;

ПК-5 Способен проводить сложный арбитражный анализ;

ПК-6 Способен уметь давать метрологическую оценку результатов нестандартных анализов;

ПК-7 Способен налаживать обслуживающее оборудование;

ПК-8 Способен экономно расходовать материалы и электроэнергию;

ПК-9 Способен руководить лаборантом химического анализа более низкого разряда;

ПК-10 Способен выполнять требования безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка.

ПК-11 Способен пользоваться возможностями персонального компьютера, работать с текстовыми документами и электронными таблицами.

Необходимые знания

- конструкцию и порядок пользования применяемых приборов и аппаратов;
- основы общей, аналитической и физической химии;
- физико-химические методы анализа;
- основы разработки и выбора методики проведения анализов;
- способы разделения и определения благородных металлов;
- свойства радиоактивных элементов и правила работы с ними;
- технические условия и ГОСТы на проводимые анализы;
- правила ведения технической документации на выполняемые работы;
- правила безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности, производственной санитарии и гигиены труда рабочих; производственную (должностную) инструкцию и правила внутреннего распорядка;
- основы экономики труда и производства в объеме требований, предусмотренных «Общими положениями» Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1.

Необходимые умения

- Проведение особо сложных анализов сплавов на никелевой, кобальтовой, титановой и ниобиевой основах с применением приборов и аппаратов по установленным методикам. Проведение анализов редких, редкоземельных и благородных металлов.
- Проведение анализов с применением радиоактивных элементов.
- Проведение анализа смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных типов и конструкций хроматографов методом, основанным на применении электронных схем и с использованием сложного расчета хроматограмм.
- Участие в разработках новых методик для химических анализов.
- Проведение анализов атомно-абсорбционным методом.
- Проведение сложных арбитражных анализов.
- Метрологическая оценка результатов нестандартных анализов. Апробация методик, рекомендованных к гостированию.
- Наладка обслуживаемого оборудования.
- Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

5.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

5.2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

повышения квалификации по профессии рабочего «Лаборант химического анализа» 5-7 разряд

| № п/п | Наименование разделов, тем | Количество часов | Форма контроля |
|------------|--|------------------|---------------------------------|
| 1 | Теоретическое обучение | 116 | Текущий контроль |
| 1.1 | Общепрофессиональный курс | 52 | |
| 1.1.1 | Основы общей и аналитической химии | 12 | |
| 1.1.2 | Основы использования персонального компьютера | 6 | |
| 1.1.3 | Технический анализ на производстве | 12 | |
| 1.1.4 | Метрологический анализ | 4 | |
| 1.1.5 | Стандартизация и контроль качества продукции | 4 | |
| 1.1.6 | Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов | 2 | |
| 1.1.7 | Промышленная безопасность, охрана труда, электро- и пожарная безопасность на предприятии | 12 | |
| 1.2 | Профессиональный курс | 64 | |
| 2 | Практическая подготовка (практика) | 200 | |
| 2.1 | Практическая подготовка (практика) на предприятии | 200 | |
| | Итоговая аттестация | 4 | Квалификационный экзамен |
| | Итого | 320 | |

**5.2.2. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
повышения квалификации по профессии рабочего
«Лаборант химического анализа» 5-7 разряд**

| №п/п | Наименование разделов | Кол-во недель | | | | | | | Всего часов |
|------|--|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | | Кол-во часов | | | | | | | |
| 1.1 | Основы общей и аналитической химии | 12 | | | | | | | 12 |
| 1.2 | Основы использования персонального компьютера | 6 | | | | | | | 6 |
| 1.3 | Технический анализ на производстве | 12 | | | | | | | 12 |
| 1.4 | Метрологический анализ | 4 | | | | | | | 4 |
| 1.5 | Стандартизация и контроль качества продукции | 4 | | | | | | | 4 |
| 1.6 | Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов | 2 | | | | | | | 2 |
| 1.7 | Промышленная безопасность, охрана труда, электро- и пожарная безопасность на предприятии | | 12 | | | | | | 12 |
| 1.8 | Профессиональный курс | | 28 | 36 | | | | | 64 |
| 2 | Практическая подготовка (практика) | | | | 40 | 40 | 40 | 40 | 200 |
| 3 | Итоговая аттестация | | | | | | | | 4 |
| | Итого | 40 | 40 | 36 | 40 | 40 | 40 | 40 | 320 |

5.2.3 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Теоретическое обучение

1.1. Общепрофессиональный курс

1.1.1. Основы общей и аналитической химии

Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Титриметрический (объемный) анализ | 4 |
| 3 | Анализ органических веществ | 4 |
| 4 | Физико-химические и физические методы анализа | 3 |
| | Итого | 12 |

Тема 1. Введение

Значение аналитической и физической химии в развитии современных методов анализа. Роль физических и физико-химических методов анализа и автоматизации контроля производства. Квалификационные требования, предъявляемые к знаниям лаборанта химического анализа. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программами повышения квалификации по профессии «Лаборант химического анализа» на 4-й разряд в рамках раздела "Аналитическая химия с основами физической химии".

Тема 2. Титриметрический (объемный) анализ

Химические основы окислительно-восстановительного и комплексонометрического титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Индикаторы. Теория индикаторов. Окислительно-восстановительные индикаторы. Индикаторы в методах осаждения. Металлохромные индикаторы в комплексонометрии. Построение кривых титрования, факторы, влияющие на их скачок. Расчет концентрации по кривым титрования. Выбор индикатора. Ошибки титрования. Первичные и вторичные стандарты. Требования к первичным стандартам, титранты. Способы повышения точности титриметрических методов анализа. Общие сведения о безбюреточном титровании. Автоматические методы титрования в автоматическом контроле химических производств. Требования безопасности труда.

Тема 3. Анализ органических веществ

Методы анализа органических веществ: элементный, функциональный и структурный. Способы идентификации органических веществ с целью окисления к определенному классу по характерным реакциям и физическим параметрам. Методы количественного определения органических соединений. Примеры обнаружения и определения углеводов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, аминов, жиров и углеводов. Приборы и оборудование в анализе органических веществ. Требования безопасности труда.

Тема 4. Физико-химические и физические методы анализа

Особенности и область применения физико-химических и физических методов анализа, их классификация, краткая характеристика и область применения.

1. Электрохимические методы.

Классификация и область применения.

Потенциометрия. Сущность метода и область его применения. Зависимость потенциала электрода от концентрации ионов. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Ионметрия. Ионоселективные электроды. Аппаратура. Примеры потенциометрических определений.

Электрогравиметрия и кулонометрия. Электролиз и законы Фарадея. Условия ведения электролиза. Схема установки кулонометрического анализа, кулонометрическое титрование. Кулонометры. Примеры количественных определений.

Кондуктометрия. Электропроводимость растворов, ее зависимость от концентрации. Аппаратура для измерения электропроводности растворов. Кондуктометрическое титрование.

2. Оптические методы анализа.

Фотометрический метод. Фотоэффект. Фотоэлемент. Фотоэлектроколориметр. Выбор светофильтра и кюветы, построение градуировочных кривых. Примеры количественных определений.

Спектрофотометрический метод. Сущность метода Спектрофотометры, принцип их действия. Оптические схемы и устройство приборов. Примеры количественных определений веществ. Рефрактометрия. Закон отражения и преломления света. Приборы для определения показателя преломления, принцип их действия. Оптические схемы и устройство приборов.

3. Методы разделения и концентрирования.

Хроматография. Хроматографический метод разделения и анализа веществ, его сущность и область применения. Основные понятия. Классификация методов по механизму сорбции. Характеристика абсорбционной, ионообменной, осадочной, распределительной и гель-хроматографии. Классификация методов хроматографии в зависимости от агрегатного состояния подвижной и неподвижных фаз. Характеристика газовой хроматографии, ее варианты: газо-адсорбционная и газожидкостная. Жидкостная хроматография, ее варианты: жидкостно-жидкостная и жидкостно-адсорбционная хроматография. Классификация методов хроматографии в зависимости от техники хроматографического разделения. Характеристика колоночной, бумажной и тонкослойной хроматографии. Классификация методов хроматографии в зависимости от цели проведения хроматографического процесса. Аппаратура в газовой хроматографии. Хроматограммы. Техника хроматографирования. Влияние различных факторов на показания прибора Методы расчета хроматограмм. Применение газовой хроматографии для автоматизации производственных процессов.

Экстракция. Сущность и величины, ее характеризующие. Техника экстрагирования, его роль в повышении чувствительности и селективности определений. Требования безопасности труда.

1.1.2. Основы использования персонального компьютера Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Общие сведения об ЭВМ | 1 |
| 3 | Программная оболочка MS WINDOWS | 5 |
| 4 | Редактирование текстов в программе MS Word | 5 |
| 5 | Основы работы в электронных таблицах MS Excel | 4 |
| | Итого | 16 |

Тема 1. Введение

Назначение и возможности персонального компьютера. Компьютерная терминология (ЭВМ, ПК, РС, IBM и т.п.).

Тема 2. Общие сведения об ЭВМ

Анатомия персонального компьютера (ПК). Микропроцессор, монитор, клавиатура, мышь, принтер. Включение и выключение ПК. Вывод информации на монитор. Устройство клавиатуры. Навыки работы с клавиатурой и мышью. Накопители информации (дискеты, жесткие диски, лазерные диски и т.п.). Вывод информации на принтер. Другие устройства, подключаемые к ПК.

Тема 3. Программная оболочка WINDOWS

Общие сведения о системе WINDOWS. Версии. Вход в WINDOWS. Работа с мышью. Рабочий стол. Знакомство с компьютером. Панель задач и кнопка «Пуск». Мой компьютер. Проводник Windows. Сетевое окружение. Справочная система. Повседневная работа с программами. Работа с папками и файлами. Основные сведения об Internet. Выключение компьютера.

Тема 4. Редактирование текстов в программе MS Word

Офисная программа Microsoft Word. Экран. Функции и команды. Мышь и клавиатура. Техника работы с окнами. Вывод на печать. Техника обработки документов.

Тема 5. Основы работы в электронных таблицах MS Excel

Основы работы с Microsoft Excel. Форматирование. Вычисления в Microsoft Excel.

Работа с большими таблицами. Оформление таблиц. Создание диаграмм. Обработка данных.

Печать таблиц.

1.1.3. Технический анализ на производстве

Анализ воды. Показатели контроля качества воды, методики их определений.

Анализ газов. Значение проведения анализа газов в различных отраслях промышленности. Методы осуществления анализа газов. Характеристика абсорбционного метода газового анализа. Газоанализаторы, их схемы и принцип работы. Хроматографический метод анализа газовых смесей.

Анализ технических масел. Вязкость масла, способы ее определения.

Анализ катализаторов. Сведения о свойствах катализаторов, основные требования, предъявляемые к ним. Методика определения насыпной плотности и гранулометрического состава. Определение механической прочности и индекса активности.

Анализ металлов и сплавов. Характеристика основных сплавов. Методы определения серы, фосфора, кремния, марганца и хрома в сплавах.

Анализ продуктов неорганического синтеза. Постадийный контроль производства, его точки. Методы определения кислот, оснований и солей, производимых на базовом предприятии.

Анализ органических веществ. Анализ высокомолекулярных соединений. Методика испытания покрытий на специальных приборах. Анализ сырья, готовой продукции, полупроводников и отходов базового производства. Требования безопасности труда.

1.1.4. Метрологический анализ

Повторяемость, воспроизводимость, правильность, точность анализа. Выявление грубых погрешностей с использованием Q-критерия. Доверительный интервал. Оценка результатов анализа. Правила записи полученных результатов анализа.

1.1.5. Стандартизация и контроль качества продукции

Основные вопросы темы отражены в программе переподготовки рабочих на 3-й разряд (см. тему 4). В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики лаборанта химического анализа 5-7 разряда.

1.1.6. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Содержание темы дано в программе переподготовки рабочих на 3-4 разряд (см. тему 5). В случае необходимости может быть произведена корректировка темы в соответствии с требованиями квалификационной характеристики лаборанта химического анализа 5-7 разряда.

1.1.7. Промышленная безопасность, охрана труда, электро- и пожарная безопасность на предприятии

Основы промышленной безопасности. Требования к работникам опасных производственных объектов. Требования промышленной безопасности к химическим лабораториям. Организация производственного контроля за состоянием промышленной безопасности на предприятии. Порядок профессиональной подготовки работников опасных производственных объектов. Безопасность труда, ее задачи в условиях производства. Законодательство и органы по охране труда в Российской Федерации. Мероприятия и инструкции по безопасности труда на территории предприятия. Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Меры безопасности при работе лаборанта химического анализа. Порядок регистрации и расследования несчастных случаев, связанных с производством. Действие электрического тока на организм человека, факторы, влияющие на характер и степень поражения электрическим током. Защита от прикосновения к токоведущим частям и от действия электромагнитных полей. Индивидуальные

защитные средства и инструмент, правила пользования. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожарная безопасность. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Противопожарные мероприятия. Недопустимость применения открытого огня, пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Химические огнетушительные средства и правила их применения. Правила поведения в огнеопасных местах и при пожарах. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда и промышленной безопасности.

1.2. Профессиональный курс Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1 | Введение | 2 |
| 2 | Основы общей, физической и аналитической химии, физические и химические методы | 24 |
| 3 | Понятие о простых однородных анализах и анализах средней сложности по принятой методике | 24 |
| 4 | Приготовление растворов химических реактивов | 14 |
| | Итого | 64 |

Тема 1. Введение

Структура и задачи проведенных работ в нефтегазовой отрасли. Проведение работ по определению показателей состава и физико-химических свойств нефти, нефтепродуктов, природного и попутного газа, сжиженного углеводородного газа, химических реагентов, почвы, природной поверхностной, подземной, сточной и дистиллированной вод с соблюдением требований правил и норм безопасности труда в химической лаборатории. Соблюдение требований промышленной, пожарной, экологической безопасности, охраны труда при выполнении трудовых функций.

Тема 2. Основы общей, физической и аналитической химии, физические и химические методы

Методы проведения анализов средней сложности. Назначения и свойства применяемых химических реактивов. Правила обращения с реактивами. Методы очистки химических реактивов, требования безопасности при использовании химических реактивов. Способы приготовления растворов. Способы установки и проверки титров. Нормативные документы на методы выполнения испытаний (измерений) анализов средней сложности. Требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов. Правила эксплуатации технических, аналитических весов и другого лабораторного оборудования, используемого при проведении анализов. Техника лабораторных работ. Правила отбора навесок, растворения, фильтрации, экстракции, кристаллизации, титрования, взвешивания, осаждения. Классификация оборудования (средства измерений, испытательное оборудование, вспомогательное оборудование). Показатели качества методики анализа (показатели точности, повторяемости, воспроизводимости методики анализа).

Тема 3. Понятие о простых однородных анализах и анализах средней сложности по принятой методике

Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов, массовой доли механических примесей, кинематической вязкости, плотности нефти ареометром, давления насыщенных паров нефти, температуры вспышки в закрытом и открытом тигле, температуры застывания нефти и нефтепродуктов. Определение процентного содержания вещества в анализируемых материалах различными методами. Определение содержания воды по Дину - Старку. Определение объемной доли воды методом горячего отстоя. Определение водородного показателя в подземной, поверхностной, дистиллированной и сточных водах. Определение содержания массовой концентрации нефти, хлоридов, карбонатов, гидрокарбонатов, сульфатов, кальция, магния, механических примесей, общей жесткости в подземной и сточных водах. Определение содержания количества взвешенных веществ, хлоридов в природной поверхностной водах. Определение эффективности ингибирования осадкообразования карбоната кальция в ингибиторе солеотложения. Определение защитного действия ингибитора коррозии в минерализованной среде гравиметрическим методом. Определение массовой доли нелетучих веществ (активной части) в химических реагентах. Определение массовой доли хлористого водорода в кислоте соляной ингибированной и многофункциональных композициях. Проведение необходимых расчетов по результатам анализа. Отделение нефти от воды в делительных воронках. Измерение параметров окружающей среды: относительной влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления в лабораторных помещениях и на складах. Проведение экспресс-анализов газов воздуха: определение содержания углеводородов нефти, толуола, ацетона и др.

Тема 4. Приготовление растворов химических реактивов

Приготовление рабочих (без взвешивания и со взвешиванием) и стандартных растворов. Расчеты в титриметрическом анализе. Установление и проверка несложных титров. Определение коэффициента поправки, нормальности растворов. Взвешивание на технических и аналитических весах (проверка нулевой точки весов и при необходимости корректировка ее).

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (практика)

2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии

Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование тем | Кол-во часов |
|-------|--|--------------|
| 1 | Вводное занятие | 2 |
| 2 | Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности | 8 |
| 3 | Обучение физическим и физико-химическим методам анализа | 42 |
| 4 | Обучение техническому анализу | 38 |
| 5 | Самостоятельное выполнение работ по 5-му разряду в соответствии с квалификационной характеристикой | 102 |
| 6 | Квалификационная (пробная) работа | 8 |
| | Итого | 200 |

Тема 1. Вводное занятие

Содержание темы дано в программе переподготовки «Лаборантов химического анализа» на 3-4 разряд. В случае необходимости инструктор может скорректировать его с учетом предшествующего уровня подготовки учащихся.

Тема 2. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности

Содержание темы изложено в программе переподготовки рабочих на 3-4 разряд. В случае необходимости инструктор может скорректировать его с учетом предшествующего уровня подготовки учащихся.

Тема 3. Обучение физическим и физико-химическим методам анализа

Организация рабочего места Инструктаж по безопасности труда.

Нефелометрические и турбидиметрические методы. Определение хлорид-иона в растворе нефелометрическим методом. Турбидиметрическое определение цинка

Спектральный метод. Атомно-эмиссионный метод. Качественный спектральный анализ легированных сталей, сплавов цветных металлов и руд. Количественный спектральный анализ сплавов и металлов. Фотографирование спектров. Построение градуировочных графиков и определение по ним содержания элементов в сплавах.

Атомно-абсорбционный метод, его основы. Источники возбуждения. Определение элементов в сплавах.

Метод фотометрии пламени. Подготовка пламенного фотометра к работе, выбор светофильтра, построение градуировочного графика. Анализ контрольной пробы. Определение щелочных элементов.

Флуориметрический метод. Введение во флуориметрию. Примеры определений и освоение метода флуоресцентного титрования.

Вольтамперометрический метод. Качественное и количественное определение катионов 2-й группы. Определение нитробензола в растворах. Определение никеля в стали методом добавок. Снятие полярограммы, расчет потенциалов полуволны. Амперометрическое титрование раствора, содержащего ионы свинца.

Термоэлектрический метод. Проведение экспресс-анализов сталей на содержание углерода и кремния. Построение градуировочных графиков, проведение расчетов.

Термический метод. Исследование руд, солей, сплавов и огнеупоров термографическим методом. Построение термограммы. Расчет. Термогравиметрическое определение щелочных, щелочноземельных, редкоземельных и благородных металлов.

Масс-спектрометрический метод. Определение изотопов различных элементов. Анализ смесей органических веществ. Получение масс-спектров, их расшифровка и расчет.

Радиометрические (радиохимические и радиометрические) методы. Проведение работ с радиоактивными веществами под контролем медико-санитарной службы и службы дозиметрии. Удаление из рабочих помещений радиоактивных отходов и загрязненного оборудования, являющихся источником распространения радиоактивных веществ.

Тема 4. Обучение техническому анализу

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда. Освоение регистрирующей группы анализов по контролю производства для количественного состава и качества анализируемого вещества. Анализ смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных хроматографа. Освоение регулирующей группы анализов, проводимых для корректировки технологического процесса. Владение техникой экспресс-анализов. Проведение арбитражных анализов. Осуществление аналитического контроля: промышленных стоков из цехов; работы очистных сооружений для промышленных сточных вод; качества оборотной воды и воды, спускаемой в естественные водоемы. Анализ воздушной среды на территории предприятия, в производственных цехах и отдельных аппаратах. Владение методами автоматического

контроля: промышленных стоков из цехов; работы очистных сооружений для промышленных сточных вод; качества оборотной воды и воды, спускаемой в естественные водоемы. Анализ воздушной среды на территории предприятия, в производственных цехах и отдельных аппаратах. Овладение методами автоматического контроля и регулирования производственных процессов по составу реакционной массы на данном предприятии.

Тема 5. Самостоятельное выполнение работ по 5-7 разряду в соответствии с квалификационной характеристикой

Выполнение всех видов работ, входящих в круг обязанностей лаборанта химического анализа 5-7 разряда. Проведение особо сложных анализов многокомпонентных сплавов на никелевой, кобальтовой и титановой и ниобиевой основах с применением приборов и аппаратов по используемым методикам. Определение редких, редкоземельных и благородных металлов. Участие в разработках новых методик для химического анализа Апробирование методик, рекомендованных к гостированию. Наладка обслуживающего оборудования. Осуществление руководства лаборантами химического анализа более низкого разряда. Экономное расходование материалов и энергии. Выполнение требований безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка.

Тема 6. Квалификационная (пробная) работа.

Примеры работ

1. Выполнение особо сложные анализы сплавов на никелевой, кобальтовой, титановой и ниобиевой основах с применением приборов и аппаратов по установленным методикам;
2. Выполнение анализов редких, редкоземельных и благородных металлов;
3. Проведение анализа с применением радиоактивных элементов;
4. Проведение анализа смесей взрывоопасных веществ с применением различных типов и конструкции хроматографов методом, основанным на применении электронных схем с использованием сложного расчета хроматограмм;
5. Участие в разборках новых методик для химического анализа;
6. Выполнение анализа атомно-абсорбционным методом;
7. Выполнение сложных арбитражных анализов;
8. Уметь правильно оценить результаты нестандартных анализов;
9. Налаживание обслуживающее оборудование;
10. Экономное расходование материалов и электроэнергию;
11. Руководство лаборантом химического анализа более низкого разряда;
12. Выполнение требования безопасности труда, пожарной и электробезопасности, производственной санитарии и внутреннего распорядка;
13. Пользование персональным компьютером для оформление текстовой документации и обработки результатов анализа, пользоваться прикладными программами.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация основной программы профессионального обучения проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данные направления деятельности. При обучении применяются различные виды занятий - лекции, практическая подготовка (практика) и т.д. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы. Для закрепления изучаемого материала проводится промежуточное тестирование, а также практические занятия с использованием кейсов (разбор практических реальных ситуаций). Основные методические материалы размещаются в электронной информационно-образовательной среде с использованием программного продукта - платформы дистанционного обучения.

Процесс обучения предусматривает теоретическое обучение и практическую подготовку (практику). Обучение проходит в АНО УЦ ДПО «Академия», размещенной по адресу: г. Томск, ул. Матросова, 10. Помещение, используемое для образовательного процесса, находится на 1 этаже офисного двухэтажного здания. Учебный класс оборудован столами и стульями, столом для преподавателя. Для демонстрации лекционного материала размещен ноутбук с проектором и доска.

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, которые подразумевают использование такого режима обучения, при котором слушатель осваивает образовательную программу полностью или частично самостоятельно (удаленно) с использованием электронной информационно-образовательной среды (системы дистанционного обучения). Все коммуникации с педагогическим работником осуществляются посредством указанной среды (системы), а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи информации и взаимодействие слушателей и педагогических работников. Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) включает в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, которые обеспечивают освоение образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения слушателей (далее – СДО). СДО АНО УЦ ДПО «Академия» включает в себя модульную объектно-ориентированную динамическую учебную среду с учетом актуальных обновлений и программных дополнений, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных курсов и их элементов с использованием программного продукта - платформы дистанционного обучения <https://sdo.anodpo.ru/>. Доступ обучающихся к ЭИОС осуществляется средствами всемирной компьютерной сети Интернет в круглосуточном режиме без выходных дней. Авторизация слушателей АНО УЦ ДПО «Академия» с выдачей персональных логинов и паролей производится методистом. Основой применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в АНО УЦ ДПО «Академия» является локальный нормативный акт Положение «об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения, дополнительных общеобразовательных программ – дополнительных общеразвивающих программ детей и взрослых в автономной некоммерческой организации учебном центре дополнительного профессионального образования «Академия», утвержденный директором и согласован с педагогическим советом.

Реализация рабочей программы должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации в области педагогических знаний не реже 1 раза в 3 года.

7. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Оценка качества подготовки освоения основной программы профессионального обучения по профессии: «Лаборант химического анализа» включает текущий контроль знаний и итоговую аттестацию слушателей.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения по результатам освоения учебных дисциплин программы.

По завершении обучения, проводится итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена, к которой допускаются слушатели, освоившие программу в полном объеме.

Квалификационный экзамен проводится экзаменационной комиссией АНО УЦ ДПО «Академия» для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по основной программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих.

Для проведения квалификационных экзаменов, создается квалификационная комиссия. Аттестационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований к слушателям.

Аттестационная комиссия формируется из преподавателей, представителей работодателей.

Решения, принятые членами аттестационной комиссии, оформляются протоколами, за подписью председателя комиссии.

Итоговая аттестация оценивается в баллах: 5(отлично), 4(хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не справившемуся с выполнением итоговой аттестационной работы;

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности.

Оценка «хорошо» выставляется слушателю, показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;

Оценка «отлично» выставляется слушателю, показавшему полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), умение выполнять задания с привнесением собственного видения проблемы.

Критерии оценивания тестовых работ

Оценка за контроль ключевых компетенций слушателей проводится в баллах. При выполнении заданий ставятся баллы:

5 (отлично) - 80-100% правильно выполненных заданий;

4 (хорошо) - 50-79% правильно выполненных заданий;

3 (удовлетворительно) – 25-49 % правильно выполненных заданий;

2 (неудовлетворительно) – менее 25% правильно выполненных заданий.

8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя проверку теоретических и практических знаний.

Квалификационный экзамен проводится с использованием разработанных экзаменационных билетов, перечня вопросов или выполнение индивидуального практического экзаменационного задания, выданного заранее. Проверка теоретических знаний может проводиться в виде электронного тестирования. Компьютерное тестирование может быть проведено с помощью инструментов, встроенных в системы дистанционного обучения, или с помощью отдельных инструментов.

Итоговая аттестация может проходить в индивидуальной и групповой форме.

Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом заседания квалификационной (экзаменационной) комиссии.

8.1. Вопросы и экзаменационные билеты для проверки знаний по профессии рабочего «Лаборант химического анализа»

Вопросы для «Лаборанта химического анализа» 2 разряда

1. Периодический закон и периодическая система Менделеева. Периодичность изменения свойств атомов химических элементов, их оксидов и гидроксидов в периодах и группах периодической системы Д.И.Менделеева.
2. Определение % содержания воды в нефти и нефтепродуктах по ГОСТ 2477-65 и методом «горячего отстоя».
3. Понятия «плотность», «относительная плотность». Определение плотности нефти и нефтепродуктов ареометрическим и пикнометрическим методами.
4. Сколько г H_2SO_4 содержится в 1 см^3 0,1 н. раствора?
5. Требования по охране труда для неэлектротехнического персонала с группой 1 по электробезопасности. Способы оказания первой помощи при поражении электрическим током.
6. Атомно-молекулярная теория. Строение атома. Основные понятия химии.
7. Объёмный метод анализа, титрование. Понятие «титр». Способы установки и проверки титров. Определение коэффициента поправки, нормальности растворов.
8. Классификация простых и сложных веществ. Важнейшие классы неорганических соединений. Номенклатура неорганических соединений.
9. Требования к помещениям, лабораторной мебели испытательных лабораторий.
10. Химический эквивалент (Определение эквивалентной массы). Приготовить 2 л 0,1 н. раствора Na_2CO_3 .
11. Основные понятия органической химии. Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений. Изомерия органических соединений.
12. Реактивы. Классификация. Правила хранения, обращения, утилизации. Требования безопасности при использовании реактивов.
13. Понятие о вязкости. Определение кинематической вязкости нефти и нефтепродуктов по ГОСТ 33-2000.
14. Какой объём концентрированной серной кислоты плотностью $1,84\text{ г/см}^3$ потребуется для приготовления 200 см^3 6 М раствора.
15. Порядок обучения работников, проверка знаний, порядок допуска к самостоятельной работе.

16. Сущность гравиметрического анализа. Требования к осадкам. Взвешивание. Лабораторные весы и правила взвешивания. Фильтрование. Общие понятия, виды фильтрования. Фильтрующие материалы, правила подготовки фильтров.
17. Оказание первой помощи при отравлении парами ртути.
18. Методы определения фракционного состава по ГОСТ 2177 -99. Расчёт поправки на барометрическое давление согласно ГОСТ 2177-99. Рассчитать поправку на барометрическое давление, если фактическое давление равно 782,3 мм.рт.ст., 750,7 мм.рт.ст., температура начала кипения составляет 55,8°C.
19. Растворы. Общие понятия. Способы выражения концентрации растворов. Техника приготовления растворов. Фиксаналы. Правила приготовления растворов из фиксаналов.
20. Кислоты, основания, соли, их свойства. Классифицировать следующие соединения: H_2SO_4 ; HNO_3 ; $NaOH$; HCl ; H_2S ; Na_2CO_3 ; $NaHCO_3$; $Hg(NO_3)_2$; $AgNO_3$; $NaCl$; $(CH_3COO)_2Pb$.
21. Метод измерения массовой концентрации хлорид-ионов в пробах природных подземных и сточных вод меркуриметрическим методом.
22. Понятие валентности и степени окисления, определить валентность и степень окисления атомов элементов, входящих в состав следующих молекул: H_2SO_4 ; HNO_3 ; $NaOH$; HCl ; H_2S ; Na_2CO_3 ; $NaHCO_3$; $Hg(NO_3)_2$; $AgNO_3$; $NaCl$; $(CH_3COO)_2Pb$
23. Процентная концентрация растворов. Приготовить 50 г. 20% водного раствора $NaOH$.
24. Оказание первой помощи при термических и химических ожогах.
25. Химическая посуда. Стеклопосуда лабораторная посуда для общих аналитических работ. Основные способы мытья и сушки химической посуды.
26. Органические растворители, используемые в химико-аналитических лабораториях, их молекулярные формулы, условия хранения органических растворителей. (*толуол, ксилол, тетрахлорметан, хлороформ, ацетон, этиловый спирт, гексан, гептан*).
27. Чему равны эквиваленты $NaOH$, H_2SO_4 ?
28. Дистилляция (перегонка), общие понятия. Требования безопасности.
29. Требования безопасности при проведении химических анализов в испытательных лабораториях.
30. Получение, хранение и контроль дистиллированной, бидистиллированной и деионизированной воды.
31. Кровотечение, виды. Оказание первой помощи при кровотечении.
32. Метод определения механических примесей в нефти по ГОСТ 6370-83.
33. Кислоты, основания, соли, их свойства. Классифицировать следующие соединения: H_2SO_4 ; HNO_3 ; $NaOH$; HCl ; H_2S ; Na_2CO_3 ; $NaHCO_3$; $Hg(NO_3)_2$; $AgNO_3$; $NaCl$; $(CH_3COO)_2Pb$.
34. Понятие о температуре вспышки. Методы определения температуры вспышки и температуры воспламенения в открытом и закрытом тигле.
35. Диссоциация воды. Понятие pH, буферные растворы. Измерение pH потенциометрическим методом.
36. Сколько потребуется концентрированной азотной кислоты с плотностью 1,41 г/см³ для приготовления 500 см³ 0,2 н раствора.
37. Молярная концентрация растворов. Приготовить 1 л. 0,005 М раствора $Hg(NO_3)_2$.
38. Определение давления насыщенных паров по ГОСТ 1756, ASTM D 323.
39. ЛВЖ и ГЖ. Общие понятия. Правила хранения, обращения, утилизации. Требования безопасности при работе с ЛВЖ и ГЖ. Прекурсоры. Правила хранения и выдачи.
40. Нормальная (эквивалентная) концентрация растворов. Понятие «титр». Приготовить 1 л 0,01 н. Na_2CO_3 .
41. Жёсткость воды. Определение общей жёсткости воды.
42. Виды искусственного дыхания при оказании первой доврачебной помощи.

43. Внешние условия проведения испытаний. Контроль условий в испытательных лабораториях.
44. Лабораторные журналы. Требования к оформлению. Приемлемость результатов анализа в условиях повторяемости.
45. Фотоколориметрический метод анализа. Основной закон светопоглощения. Эксплуатация фотоколориметров и спектрофотометров.
46. Индикаторы. Перечислить наиболее распространённые индикаторы. Приготовить 100 г 1% спиртового раствора дифенилкарбозида.
47. Метод измерения массовой концентрации карбонат -ионов, гидрокарбонат- ионов в пробах природных подземных и сточных вод титриметрическим методом.
48. Оказание первой помощи при остановке дыхания и сердца.
49. Средства и способы тушения загораний в лаборатории.
50. Фотоколориметрическое определение содержания нефтепродуктов в воде.

Вопросы для «Лаборанта химического анализа» 3-4 разряда

1. Периодический закон и периодическая система Менделеева. Периодичность изменения свойств атомов химических элементов, их оксидов и гидроксидов в периодах и группах периодической системы Д.И.Менделеева.
2. Виды искусственного дыхания при оказании первой помощи.
3. Классификация нефти по ГОСТ Р 51858-2002.
4. Сколько грамм КОН содержится в 500 см³ 5 М раствора?
5. Действие лаборанта при возникновении пожара в лаборатории. Первичные средства пожаротушения.
6. Аналитическая химия. Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов аналитической химии.
7. Понятия «плотность», «относительная плотность». Определение плотности нефти и нефтепродуктов ареометрическим, пикнометрическим и осцилляционным методами.
8. Хроматографический метод разделения и анализа веществ, его сущность. Газовая и жидкостная хроматография. Общие требования безопасности при эксплуатации газовых хроматографов.
9. Понятие валентности и степени окисления, определить валентность и степень окисления атомов элементов, входящих в состав следующих молекул: H₂SO₄; HNO₃; NaOH; HCl; H₂S; Na₂CO₃; NaHCO₃; Hg(NO₃)₂; AgNO₃; NaCl; (CH₃COO)₂Pb
10. Государственные стандарты и контроль качества нефти и нефтепродуктов.
11. Определение массовой доли парафина в нефти по ГОСТ 11858-85. Определение температуры плавления выделенного парафина.
12. Химический состав нефти. Классификация углеводородов. Строение предельных, непредельных и ароматических углеводородов.
13. Порядок обучения работников, проверка знаний, порядок допуска к самостоятельной работе. Виды инструктажей.
14. Стандартные растворы, способы приготовления. Первичные стандартные растворы. Требования к первичным стандартам. Вторичные стандартные растворы.
15. Сколько см³ 2 н. раствора H₂SO₄ нужно взять, чтобы получить после разбавления 5 дм³ 0,05 н. раствора.
16. Классификация простых и сложных веществ. Важнейшие классы неорганических соединений. Номенклатура неорганических соединений.
17. Определение хлорорганических соединений в нефти по ГОСТ Р 52247-2004. Установка поправочного коэффициента к 0,01н раствору AgNO₃.

18. Требования к оборудованию, химическим реактивам, стандартным образцам в испытательных лабораториях.
19. Объёмный метод анализа, титрование. Понятие «титр». Способы установки и проверки титров. Определение коэффициента поправки, нормальности растворов.
20. Ртуть. Требования безопасности при работе с ртутью и ртутьсодержащими термометрами. Правила демеркуризации.
21. Основные понятия органической химии. Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений. Изомерия органических соединений.
22. Определение массовой концентрации хлористых солей в нефти по ГОСТ 21534-76. Определение титра 0,005 М. раствора ртути азотной кислотой.
23. Смешали 25 см³ 0,22 н. раствора кислоты и 24 см³ 0,25 н. раствора щёлочи. Какую среду имеет полученный раствор?
24. Химические основы окислительно-восстановительного титрования. Окислительно-восстановительные индикаторы.
25. Перечень опасностей и рисков для здоровья при работе в испытательных лабораториях.
26. Оказание первой помощи при отравлении парами нефти, нефтепродуктов и газа.
27. Сущность рентгено-флуоресцентного метода анализа. Определение массовой доли серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии по ГОСТ Р 51947-2002.
28. Вычислить титр, молярную концентрацию, нормальную концентрацию раствора серной кислоты с $\omega = 10\%$ $\rho = 1,07 \text{ г/см}^3$
29. Требования по охране труда для неэлектротехнического персонала с группой 1 по электробезопасности. Способы оказания первой помощи при поражении электрическим током.
30. Сущность гравиметрического анализа. Требования к осадкам. Взвешивание. Лабораторные весы и правила взвешивания. Фильтрование. Общие понятия, виды фильтрования. Фильтровальная бумага. Проверка фильтровальной бумаги на отсутствие ионов хлора по ГОСТ 12524.
31. Методы определения фракционного состава по ГОСТ 2177 -99. Расчёт поправки на барометрическое давление согласно ГОСТ 2177-99. Рассчитать поправку на барометрическое давление, если фактическое давление равно 782,3 мм.рт.ст., 750,7 мм.рт.ст., температура начала кипения составляет 55,8°С.
32. Растворы. Общие понятия. Способы выражения концентрации растворов. Техника приготовления растворов. Фиксаналы. Правила приготовления растворов из фиксаналов.
33. Вредные вещества. ГОСТ 12.1.007-76 Классификация и общие требования безопасности.
34. Понятие о вязкости. Определение кинематической вязкости нефти и нефтепродуктов по ГОСТ 33-2000
35. Органические растворители, используемые в испытательных лабораториях, их молекулярные формулы, условия хранения на складах и в помещениях лабораторий, их воздействие на человеческий организм. (*толуол, ксилол, тетрахлорметан, хлороформ, ацетон, этиловый спирт, гексан, гептан*).
36. Определение компонентного состава природного газа методом газовой хроматографии по ГОСТ 31371.7
37. Химические основы кислотно-основного титрования. Кислотно-основные индикаторы.
38. Требования безопасности при проведении химических анализов в испытательных лабораториях.
39. Понятие «авария», «инцидент». Причины возникновения аварийных ситуаций в лаборатории. Обязанности и действия персонала при аварии, взрыве и пожаре.
40. Сколько грамм $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ нужно взять для приготовления 200 см³ 0,5 н. раствора?

41. Определение давления насыщенных паров по ГОСТ 1756, ASTM D 323. Установка поправочного коэффициента по ГОСТ 1756-2000.
42. Лабораторные журналы. Требования к оформлению. Приемлемость результатов анализа в условиях повторяемости. Показатели качества методики, точность (неопределенность).
43. Коррозия. Классификация, причины её возникновения. Ингибиторы. Применение их в нефтедобывающей промышленности. Определение эффективности ингибирования осадкообразования карбоната кальция в ингибиторе солеотложения.
44. Растворы. Общие понятия. Способы выражения концентрации растворов. Техника приготовления растворов. Фиксаналы. Правила приготовления растворов из фиксаналов.
45. Получение, хранение и контроль дистиллированной, бидистиллированной и деионизированной воды.
46. В 450 граммах воды растворили 50 грамм вещества. Найти массовую долю вещества в растворе.
47. Спектрофотометрический метод анализа. Общие положения. Основной закон светопоглощения. Эксплуатация фотоколориметров и спектрофотометров, выбор светофильтра и кюветы. Фотоколориметрическое определение содержания нефтепродуктов в воде.
48. Химические основы комплексонометрического титрования. Комплексоны, комплексонометрические индикаторы. Определение общей жёсткости воды.
49. Понятие рН и рОН. Измерение рН потенциометрическим методом. Буферные растворы.
50. ЛВЖ и ГЖ. Общие понятия. Правила хранения, обращения, утилизации. Требования безопасности при работе с ЛВЖ и ГЖ. Прекурсоры. Правила хранения и выдачи.

Вопросы «Лаборанта химического анализа» 5-7 разряда

1. Периодический закон и периодическая система Менделеева. Периодичность изменения свойств атомов химических элементов, их оксидов и гидроксидов в периодах и группах периодической системы Д.И.Менделеева.
Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. ГОСТ 17025-2009.
2. Объёмный метод анализа, титрование. Понятие «титр». Способы установки и проверки титра. Установка поправочного коэффициента к 0,01н раствору AgNO_3 по ГОСТ Р 52247-2004.
3. Требования к помещениям, лабораторной мебели и оборудованию испытательных лабораторий.
4. Основные понятия органической химии. Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений. Изомерия органических соединений. Углеводороды, спирты, альдегиды и кетоны.
5. Сущность рентгено-флуоресцентного метода анализа. Определение массовой доли серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии по ГОСТ Р 51947-2002. Калибровка анализатора.
6. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация, сущность, важнейшие окислители и восстановители.
7. Требования по охране труда для неэлектротехнического персонала с группой 1 по электробезопасности. Способы оказания первой помощи при поражении электрическим током.
8. Сколько грамм $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ нужно взять для приготовления 200 см³ 0,5 н. раствора?
9. Сущность титриметрического анализа. Классификация титриметрических методов анализа.
10. Атомная масса, молекулярная масса, молярная масса, дать название и рассчитать молярную массу для следующих соединений: H_2SO_4 ; HNO_3 ; NaOH ; HCl ; H_2S ; Na_2CO_3 ; NaHCO_3 ; $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$; AgNO_3 ; NaCl ; $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$, C_7H_8 ; C_8H_{10} ; CCl_4 ; CHCl_3 ; CH_3COCH_3 ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; C_6H_{14} ; C_7H_{16}
11. Определение массовой доли сероводорода, метил-, этилмеркаптанов в нефти по

- ГОСТ Р 50802 -95. Градуировка прибора. Метод абсолютной градуировки.
12. На титрование 10 см^3 $0,01 \text{ н.}$ раствора NaCl пошло $11,0 \text{ см}^3$ раствора $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$. Определить нормальность $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ и титр раствора по NaCl
 13. Средства индивидуальной защиты. Назначение и применение. Виды противогазов.
 14. Государственные стандартные образцы. Общие требования. Приготовление аттестованных смесей по РМГ 61-2003.
 15. Государственные стандарты и контроль качества нефти и нефтепродуктов.
 16. Классификация нефти по ГОСТ Р 51858-2002.
 17. Обработка результатов. Показатели качества методики анализа (показатели точности, повторяемости, воспроизводимости методики анализа).
 18. Сорбция и сорбционные процессы. Адсорбция, абсорбция, десорбция, хемосорбция. Определение массовой доли парафина в нефти по ГОСТ 11858-85.
 19. Порядок обучения работников, проверка знаний, порядок допуска к самостоятельной работе. Виды инструктажей.
 20. Технические требования к нефти для поставки её потребителям. ГОСТ Р 51858-2002.
 21. Классификация оборудования. Аттестация испытательного оборудования по ГОСТ Р 8.568-97. Общие положения.
 22. Алгоритм оперативного контроля. Проведение оперативного контроля с применением ОК. Норматив контроля.
 23. Опасные и вредные производственные факторы. Понятие о ПДК в воздухе рабочей зоны.
 24. Реактивы. Классификация. Правила хранения, обращения, утилизации. Требования безопасности при использовании реактивов. Проверка пригодности к применению в лаборатории реактивов с истекшим сроком хранения способом внутрилабораторного контроля точности измерений по РМГ 59-2003.
 25. Определение массовой доли летучих хлорорганических соединений хроматографическим методом в нефти и химических реагентах. Посторонние градуировки с применением аттестованных смесей.
 26. Хроматографический метод разделения и анализа веществ, его сущность. Газовая и жидкостная хроматография. Типы хроматографических колонок, детекторы. Общие требования безопасности при эксплуатации газовых хроматографов.
 27. Оказание первой помощи при отравлении парами ртути.
 28. Перечень опасностей и рисков для здоровья при работе в испытательных лабораториях.
 29. Характеристики градуировочных средств измерений состава и свойств веществ и материалов. Методика выполнения измерений с использованием стандартных образцов по РМГ 54-2002
 30. Органические растворители, используемые в испытательных лабораториях, их молекулярные формулы, условия хранения на складах и в помещениях лабораторий, их воздействие на человеческий организм. (*толуол, ксилол, тетрахлорметан, хлороформ, ацетон, этиловый спирт, гексан, гептан, изооктан и пропанол-1*).
 31. Производственный травматизм. Несчастный случай. Классификация. Причины несчастных случаев на производстве. Действия работников.
 32. Классификация оборудования. Средства измерения. Поверка и калибровка. Термометры, используемые в испытательных лабораториях, сроки поверки.
 33. Растворы. Общие понятия. Способы выражения концентрации растворов. Техника приготовления титрованных растворов. Понятие «титр». Способы установки и проверки титров. Определение коэффициента поправки, нормальности растворов.
 34. Экстракция, общие понятия. Определение массовой концентрации хлористых солей в нефти по ГОСТ 21534-76 метод А.
 35. Химическая посуда. Классификация. Посуда общего, специального назначения. Мерная посуда. Калибровка мерной посуды, бюреток, пипеток, вискозиметров.

36. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа. Основные понятия. Проведение внутрилабораторного контроля качества в испытательных лабораториях с применением контрольных карт Шухарта.
37. Действие лаборанта при возникновении пожара в лаборатории.
38. Классификация оборудования. Вспомогательное оборудование. Проверка технических характеристик.
39. Определение компонентного состава природного газа методом газовой хроматографии по ГОСТ 31371.7. Построение градуировочного графика с применением поверочно-газовых смесей.
40. Буферные растворы. Калибровка рН-метра, кондуктометра с помощью буферных растворов.
41. Аккредитация испытательных лабораторий. Область аккредитации. Пакет документов аккредитованной лаборатории. Положение о лаборатории. Руководство по качеству, Паспорт лаборатории.
42. Построение калибровочных графиков фотоколориметрических методов анализа, оформление результатов.
43. Понятие «авария», «инцидент». Причины возникновения аварийных ситуаций в лаборатории. Обязанности и действия персонала при аварии, взрыве и пожаре.
44. Порядок обучения работников, проверка знаний, порядок допуска к самостоятельной работе.
45. Методы определения фракционного состава по ГОСТ 2177 -99. Расчёт поправки на барометрическое давление согласно ГОСТ 2177-99. Рассчитать поправку на барометрическое давление, если фактическое давление равно 782,3 мм.рт.ст., 750,7 мм.рт.ст., температура начала кипения составляет 55,8°C.
46. Дистилляция (перегонка), общие понятия. Требования безопасности.
47. Химическое равновесие, обратимые реакции, расчёт константы равновесия.
48. Спектрофотометрический метод анализа. Общие положения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Эксплуатация фотоколориметров и спектрофотометров, выбор светофильтра и кюветы. Фотоколориметрическое определение содержания нефтепродуктов в воде.
49. Лабораторные журналы. Требования к оформлению. Приемлемость результатов анализа в условиях повторяемости.

Задачи

| |
|--|
| Задача. |
| Сколько г. H_2SO_4 содержится в 1 мл 0,1 н. раствора? |
| |
| Задача. |
| Приготовить 2 л 0,1 н. Na_2CO_3 . |
| |
| Задача. |
| Приготовить 5 л. 0,2 н. раствора H_2SO_4 . ($d_{H_2SO_4} = 1,83 \text{ г/см}^3$) |
| |
| Задача. |
| Приготовить 1 л. 0,1 н. раствора $Hg(NO_3)_2$. |
| |
| Задача. |
| Чему равны эквиваленты $NaOH$, H_2SO_4 . |
| |

| |
|---|
| Задача. |
| Сколько гр. NaCl следует взять для приготовления 80 г. 5% раствора. |
| Задача. |
| В 50 г. раствора содержится 15 г. NaCl. Чему равна % концентрация раствора? |
| Задача. |
| Чему равны эквиваленты H ₂ SO ₄ и HCl? |
| Задача. |
| Приготовить 50 г. 20% раствора NaOH |
| Задача. |
| Сколько г. H ₂ O потребуется для растворения 12 г. NaCl, чтобы получить 5% раствор. |
| Задача |
| Приготовить 2 л. 0,01 н. раствора Hg(NO ₃) ₂ . |
| Задача |
| 96% этиловый спирт разбавить до 70%. |
| Задача |
| Сколько потребуется 2н. р-ра NaOH для приготовления 200 см ³ 0,25н р-а NaOH. |
| Задача |
| В каком отношении следует смешать 90% раствор H ₂ SO ₄ с 10%, чтобы получить 40% раствор. |
| Задача |
| Сколько 90% H ₂ SO ₄ нужно добавить к 500 г. 10% к-ты, чтобы получить 70%. |
| Задача |
| Сколько л. 2 н. раствора можно приготовить из 100 мл. 96% раствора H ₂ SO ₄ ? |
| Задача |
| Сколько NaCl имеющей влажность 15% требуется для приготовления 1000 г. 20% раствора. |
| Задача |
| Сколько мл. 2 н. раствора H ₂ SO ₄ нужно взять, чтобы получить после разбавления 5 л. 0,05 н. раствора. |

| |
|---|
| Задача |
| Смешаем 25 мл. 0,22 н.раствора к-ты и 24 мл. 0,25 н.раствора щёлочи. Какую среду имеет полученный раствор. |
| Задача |
| На титрование 10 мл. 0,01 н.NaCl пошло 11,0 мл. х.н.раствора Hg(NO ₃) ₂ . Определить нормальность Hg(NO ₃) ₂ и титр раствора по NaCl. |
| Выбрать уравнения реакции разложения: |
| $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ |
| $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ |
| $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$. |
| $2\text{Hg}^0 = 2 \text{Hg} + \text{O}_2$. |
| Распределить вещества по классам (оксиды, кислоты, основания, соли). NaOH, HCl, CaO, Fe ₂ (SO ₄) ₃ , CuCl ₂ . |
| Задача |
| Приготовить 200мл 10н раствора NaOH. |
| Задача |
| Приготовить 200г 20% раствора сульфасалициловой кислоты. |
| Задача |
| Приготовить 500мл раствора NH ₄ OH(1:1) из конц. NH ₄ OH. |
| Задача |
| Приготовить 500мл 0,5н раствора NH ₄ Cl |
| Задача |
| Приготовить 1л 0,1н раствора Hg(NO ₃) ₂ . Мв Hg(NO ₃) ₂ . =324 . |
| Задача |
| Имеется раствор, содержащий 80.8г уксусной кислоты в 1 л. Плотность 1.0097г\см ³ . Рассчитать % концентрацию |
| Задача |
| Сколько грамм хлористого натрия нужно взять для приготовления 80г. 5 % раствора. |
| Задача |
| В 50г воды растворено 15г NaCl . Чему равна процентная концентрация. |
| Задача |

| |
|--|
| Сколько граммов хлорида натрия потребуется для приготовления 400г 15%-ного раствора? |
| Задача |
| В 1 мл раствора содержится 20мг SiSO_4 . Найти молярность и нормальность раствора. |
| Задача |
| Сколько граммов ледяной уксусной кислоты потребуется для приготовления 2л 2н. раствора? |
| Задача |
| Сколько миллилитров 96%-ного раствора серной кислоты потребуется для приготовления 6л 2н. раствора? |
| Задача |
| В каких весовых соотношениях надо смешать 50%-ный раствор едкого натрия с водой, чтобы получить 30%-ный раствор? |
| Задача |
| В каких объемных соотношениях надо смешать 1н. раствор уксусной кислоты с водой, чтобы получить 0,05н. раствор? |
| Задача. |
| Сколько граммов серной кислоты содержится в 1мл. 0,1н. раствора? |
| Задача. |
| Приготовить 2 л. 0,01 н.раствора $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$. |
| Задача. |
| 96% этиловый спирт разбавить до 70%. |
| Задача. |
| Сколько потребуется 2н. р-ра NaOH для приготовления 200 см ³ 0,25н р-а NaOH . |
| Задача. |
| В каком отношении следует смешать 90% раствор H_2SO_4 с 10%, чтобы получить 40% раствор. |
| Задача. |
| Сколько 90% H_2SO_4 нужно добавить к 500 г. 10% к-ты, чтобы получить 70%. |
| Задача. |
| Сколько л. 2 н.раствора можно приготовить из 100 мл. 96% раствора H_2SO_4 ? |

| |
|--|
| Задача. |
| Сколько NaCl имеющей влажность 15% требуется для приготовления 1000 г. 20% раствора. |
| Задача |
| Сколько мл. 2 н.раствора H ₂ SO ₄ нужно взять, чтобы получить после разбавления 5 л. 0,05 н.раствора. |
| Задача |
| Смешаем 25 мл. 0,22 н.раствора к-ты и 24 мл. 0,25 н.раствора щёлочи. Какую среду имеет полученный раствор. |
| Задача |
| На титрование 10 мл. 0,01 н.NaCl пошло 11,0 мл. х.н.раствора Hg(NO ₃) ₂ . Определить нормальность Hg(NO ₃) ₂ и титр раствора по NaCl. |

9. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Техника лабораторных работ. Л.М. Пустовалова, И.Н. Никанорова. – Ростов н/Д: Феникс, 2004
2. Аналитическая химия. О.Е. Саенко. – Ростов н/Д: Феникс, 2009.
3. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа. В.П. Васильев. – 6-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2007.
4. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач; под ред. В.П. Васильева. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2006.
5. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа; под ред. В.П. Васильева. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2007.
6. Аналитическая химия. Лабораторный практикум; под ред. В.П. Васильева. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2006.
7. Берзинь И.Э. и др. Экономика предприятия. - М.: Дрофа, 2003
8. Панов Г.Е. и др. - Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. -М., Недра, 1986
9. Бердников С. - Первая медицинская помощь. Справочник необходимый каждому. - М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2003
10. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 29.07.2018) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
11. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 02.08.2019).
12. Приказ Ростехнадзора от 29.01.2007 N 37 (ред. от 30.06.2015) "О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору" (вместе с "Положением об организации работы по подготовке и аттестации специалистов организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору", "Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору") (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2007 N 9133).
13. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"