ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР ИННОВАЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ «НЕФТЕГАЗ»
(ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ»
_____Т.В. Прошкина
«10» января 2024г.

ПРОГРАММА

переподготовки по профессии «Лаборант химического анализа» 3 разряда

Код профессии: 13321

Вид образования:	профессиональное обучение
Тип программы профессионального обучения:	программа переподготовки по профессии
Объем освоения программы профессионального обучения:	234 часа

г. Нижневартовск
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа разработана в ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ» и предназначена для переподготовки рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 3 разряда.

Программа профессионального обучения: переподготовка по профессии «Лаборант химического анализа» 3 разряда разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минтруда России от 27.04.2023 N 344н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.05.2023 N 73444)
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 14 июля 2023 г. № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение
- Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
- Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025)
- Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 766н "Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2021 N 66670)
- Приказ Минздрава России от 28.01.2021 N 29н (ред. от 02.10.2024) "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62277)
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019, Выпуск № 1 ЕТКС;
- Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 534 (ред. от 31.01.2023) "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2020 N 61888)

Учебная программа является документом, определяющим содержание обучения по соответствующим предметам, и разработана с учетом задач профессионального обучения, совершенствования подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять.

В связи с совершенствованием производства программы теоретического и производственного обучения, необходимо систематически дополнять учебным материалом о новом оборудовании, современных технологических процессах и передовых приемах и методах труда, которые начали внедряться в отечественную и зарубежную практику бурения после издания настоящих программ. Исключать из них изучение устаревших технологических процессов, оборудование, устаревшую терминологию и стандарты, заменяя их новыми

1. ПРОГРАММА
переподготовки по профессии
«Лаборант химического анализа» 3 разряда

1.1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В результате обучения и удовлетворительного прохождения итоговой аттестации слушатель осваивает новый вид профессиональной деятельности:

Осуществление химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения.

Основная цель вида профессиональной деятельности: Обеспечение и повышение эффективности, надежности и качества водоочистки в системах водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения.

1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Программа направлена на освоение новой обобщенной трудовой функции: Осуществление подготовительных работ для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.

Результаты освоения программы по ПС:

Профессия – Лаборант химического анализа 3 разряда
(4 уровень квалификации)

Обобщенная трудовая функция: Осуществление подготовительных работ для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.

Трудовые функции:

1. Проведение проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

Трудовые действия	Подготовка рабочего места и рациональное распределение аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
	Проверка работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определение ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
	Внесение записей по результатам проверки в оперативный журнал

	Осуществление проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки
	Составление актов и дефектных ведомостей для определения видов и объемов необходимых ремонтных и наладочных работ
	Проведение подготовки предложений для разработки ежемесячных планов, графиков работ по техническому обслуживанию оборудования, установок, приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
Необходимые умения	Обеспечивать наличие индивидуальных средств защиты на рабочем месте
	Обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов воды
	Представлять своевременно лабораторное оборудование, приборы, установки на периодическую проверку или аттестацию
	Диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования по выполнению химических анализов воды и контролировать исправность приспособлений и приборов
	Обосновывать необходимость вывода оборудования из эксплуатации
	Составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды
Необходимые знания	Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий
	Правила пользования системами коммунального водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения в Российской Федерации
	Номенклатура технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

2. Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

Трудовые действия	Обоснование потребностей в номенклатуре и объемах материально-технического обеспечения деятельности по проведению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
	Составление заявок на приобретение новых приборов, аналитического оборудования, химической посуды и других вспомогательных материалов для выполнения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

	Формирование заявок на химические реактивы, стандартные образцы, паспорта и сертификаты качества реактивов и стандартных образцов для выполнения химических анализов воды
	Проведение проверки пригодности химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной химической защиты
	Организация оперативного контроля расхода электроэнергии и химических реагентов при выполнении работ по химическому анализу воды
	Расчет удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
	Поиск и внедрение новых экономичных, безопасных, более точных методов химического анализа воды
Необходимые умения	Готовить предложения по внедрению нового оборудования в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
	Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации лабораторного оборудования, установок
	Разрабатывать инструкции по внедрению экономичных и безопасных методов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
	Осуществлять поиск решения проблем, возникающих при проведении повышения квалификации, сертификации и аттестации профессиональных компетенций
Необходимые знания	Этика делового общения
	Основы производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения по выполнению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
	Правила работы в химической лаборатории

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ (ОБРАЗОВАНИЮ И ОБУЧЕНИЮ) ПОСТУПАЮЩЕГО НА ОБУЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Программа разработана для лиц, имеющих профессию, специальность.

1.4. ТРУДОЕМКОСТЬ ОБУЧЕНИЯ

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 234 академических часа, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя, а также практическое обучение.

1.5. ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Форма обучения – очная, очно-заочная. Основной формой теоретической подготовки является лекция.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ РЕАЛИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Квалификация педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей работников образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 761н от 26 августа 2010 года (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 6 октября 2010 года № 18638).

2.2. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИООНЫМ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Слушатели ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ» обеспечиваются доступом к современным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, что позволяет в полной мере обеспечить реализацию программы.

Слушателям предоставлена возможность пользоваться фондами библиотеки, электронным учебно-методическим материалом, который может скачиваться на флеш-носители, а также справочно-поисковой системой Консультант Плюс.

Для самостоятельных занятий в рамках курса слушателям выдается комплект нормативных документов на электронном носителе.

Учебно-методическое обеспечение:

Раздел	**Наименование**	**Количество (шт.)**
Плакаты:		
	Плакаты по оказанию первой доврачебной помощи при ушибах, переломах, кровотечениях, поражении электрическим током, при ожогах, при отравлениях, при обморожениях	1
Компьютерные (обучающие, тестирующие) программы	Максим I-01 Тренажер-манекен для обработки приемов сердечно-легочной и мозговой реанимации"	1
Учебно-методические пособия:	«Лаборант химического анализа»	в электронном виде
Литература:		
	Байков Н. М., Сайфутдинов Х. Х., Авдеев Г. Н.: «Лабораторный контроль при добыче нефти и газа». М., «Недра» 1983 г.	в электронном виде

	Фурмер И. Э., Зайцев В. Н.: «Общая химическая технология», М., «Высшая школа», 1986 г.	
	Ольшанова К. М., Пискарева С. К., Барашков К. М.: «Аналитическая химия», М., «Химия», 1980 г.	
	Бусев А. И., Ефимов И. П.: «Определения, понятия, термины в химии: Пособие для учащихся». М., «Просвещение», 1981 г.	в электронном виде
	Ольшанова К. М., Пискарева С. К., Барашков К. М.: «Аналитическая химия», М., «Химия», 1980 г.	
	Фурмер И. Э., Зайцев В. Н.: «Общая химическая технология», М., «Высшая школа», 1986 г.	
	Гуревич Я. А.: «Производственное обучение лаборантов-химиков», М., «Высшая школа», 1987 г.	
	Н.Л. Глинка « Общая химия»	
	Л.И Гончаренко «Химия» (учебно-практический справочник) «Феникс» 2014г.	
	А.Ю. Стахеев «Вся химия в 50 таблицах» Рост 1998г.	
	Л.П Черникова «Шпаргалки по химии» Феникс 2003г.	
Видеофильмы:	Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях на производстве.	1

2.3. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Материально-техническая база ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ» соответствует действующим противопожарным, санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, практической работы слушателей, предусмотренных учебным планом.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)	Площадь помещения	Количество посадочных мест
1.	**Класс № 1** **Компьютеры – 1 шт.** **Экран для проектора 1 шт.** **Мультимедиапроектор – 1 шт.** **Флипчарт-1 шт.**	628310, Россия, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Тюменская область, г. Нижневартовск, ул. Северная,	Аренда	Договор аренды	Площадь: 15,8 кв.м.	Число посадочных мест: 15 (в том числе 1 компьютер-ное место)

		дом 19а, помещение 1005				
	Наглядные образцы: плакаты					

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)	Площадь помещения	Количество посадочных мест
1.	**Класс № 2** **Компьютеры – 8 шт.** **Телевизор - 1 шт.** **Флипчарт-1 шт.**	628310, Россия, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Тюменская область, г. Нижневартовск, ул. Северная, дом 19а, помещение 1005	Аренда	Договор аренды	Площадь: 23,4 кв.м.	Число посадочных мест: 25 (в том числе 8 компьютерных мест)
	Наглядные образцы: плакаты					
	Тренажеры: Максим I-01 Тренажер-манекен для обработки приемов сердечно-легочной и мозговой реанимации"					

2.2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию слушателей. Итоговая аттестация может проводиться в форме квалификационного экзамена, экзамена (устного и письменного, тестирования), зачета.

Лица, освоившие программу и прошедшие итоговую аттестацию, получают документ установленного образца.

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР ИННОВАЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ «НЕФТЕГАЗ»
(ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ»
_____ Т.В. Прошкина
«_10_» __января_ 2024г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ
программы переподготовки по профессии «Лаборант химического анализа» 3 разряда

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов
1.	Теоретическое обучение (включая итоговую аттестацию)	138
2.	Практическое обучение	96
	Итого:	**234**

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
теоретического обучения

№ п/п	Наименование блоков, модулей, тем	Количество часов	Промежуточная аттестация
1.	Введение	1	
2.	Охрана труда и промышленная безопасность	16	дифференцированный зачет
3.	Охрана окружающей среды	4	
4.	Основные сведения по общей химии	12	дифференцированный зачет
5.	Оборудование лабораторий	10	дифференцированный зачет
6.	Основные сведения по химической технологии	6	зачет
7.	Теоретические основы аналитической химии	2	зачет
8.	Основы качественного анализа	2	зачет
9.	Основы количественного анализа	2	зачет
10.	Аналитическая химия с основами физической химии	70	дифференцированный зачет
11.	Экономика отрасли и предприятия	1	
	Консультации	**4**	
	Итого теоретическое обучение	**130**	
	Квалификационный экзамен	**8**	
	ИТОГО:	**138**	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
практического обучения
программы переподготовки по профессии
«Лаборант химического анализа» 3 разряда

№ п/п	Наименование блоков, модулей, тем	Количество часов
1.	Инструктаж по охране труда и промышленной безопасности	4
2.	Техника лабораторных работ	2
3.	Обучение качественному анализу неорганических соединений	2
4.	Обучение гравиметрическому анализу	8
5.	Обучение титриметрическому анализу	16
6.	Практикум по органической химии	12
7.	Обучение техническому анализу	16
8.	Обучение физическим и физико-химическим методам анализа	16
9.	Самостоятельное выполнение работ лаборанта	20
	Итого:	**96**

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР ИННОВАЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ «НЕФТЕГАЗ»
(ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ»
_____Т.В. Прошкина
«_10_» _января___ 2024г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ОЧНО - ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ
программы переподготовки по профессии «Лаборант химического анализа» 3 разряда

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов
1.	Теоретическое обучение (включая итоговую аттестацию)	138
2.	Практическое обучение	96
	Итого:	**234**

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
теоретического обучения

№ п\п	Наименование блоков, модулей, тем	Количество часов			Промежуточная аттестация
		Всего	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	
1.	Введение	1	1	-	
2.	Охрана труда и промышленная безопасность	16	6	10	дифференцированный зачет
3.	Охрана окружающей среды	4	2	2	
4.	Основные сведения по общей химии	12	4	8	дифференцированный зачет
5.	Оборудование лабораторий	10	4	6	дифференцированный зачет
6.	Основные сведения по химической технологии	6	4	2	зачет
7.	Теоретические основы аналитической химии	2	2	-	зачет
8.	Основы качественного анализа	2	2	-	зачет
9.	Основы количественного анализа	2	2	-	зачет
10.	Аналитическая химия с основами физической химии	70	40	30	дифференцированный зачет
11.	Экономика отрасли и предприятия	1	1	-	
	Консультации	**4**	**4**	**-**	
	Итого теоретическое обучение	**130**	**72**	**58**	
	Квалификационный экзамен	**8**	**8**	**-**	
	ВСЕГО:	**138**	**80**	**58**	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
практического обучения

№ п/п	Наименование блоков, модулей, тем	Количество часов
1.	Инструктаж по охране труда и промышленной безопасности	4
2.	Техника лабораторных работ	2
3.	Обучение качественному анализу неорганических соединений	2
4.	Обучение гравиметрическому анализу	8
5.	Обучение титриметрическому анализу	16
6.	Практикум по органической химии	12
7.	Обучение техническому анализу	16
8.	Обучение физическим и физико-химическим методам анализа	16
9.	Самостоятельное выполнение работ лаборанта	20
	Итого:	**96**

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР ИННОВАЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ «НЕФТЕГАЗ»
(ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ»
_____ Т.В. Прошкина
«_10_» __января__ 2024г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
программы переподготовки по профессии
«Лаборант химического анализа» 3 разряда

Учебные занятия в рамках профессионального обучения проводятся в течение всего календарного года по мере набора групп.
Структура календарного учебного графика указывает последовательность реализации программы профессионального обучения по неделям/ неделям и дням, включая теоретическое обучение, самостоятельную работу слушателей и итоговую аттестацию. Очная форма обучения (максимальная учебная нагрузка 8 часов в день). 6 дневная учебная неделя

недели	**1 неделя**						**2 неделя**					
дни	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
количество часов	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***
	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО
недели	**3 неделя**						**4 неделя**					
дни	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
количество часов	***8***	***8***	***8***	***6/2***	***2/6***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***
	ТО	ТО	ТО	ТО/К	К/ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО
недели	**5 неделя**											
дни	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***						
количество часов	***8***	***8***	***8***	***8***	***2/6***	***2***						
	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО/ЭК	ЭК						

ТО – теоретическое обучение
ПО – производственное обучение
К- консультация
ЭК – экзамен квалификационный

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР ИННОВАЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ «НЕФТЕГАЗ»
(ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ «ЦИО «НЕФТЕГАЗ»
_____ Т.В. Прошкина
«10» января 2024г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
программы переподготовки по профессии «Лаборант химического анализа» 3 разряда

Учебные занятия в рамках профессионального обучения проводятся в течение всего календарного года по мере набора групп.
Структура календарного учебного графика указывает последовательность реализации программы профессионального обучения по неделям/ неделям и дням, включая теоретическое обучение, самостоятельную работу слушателей и итоговую аттестацию. Очно-заочная форма обучения (максимальная учебная нагрузка 8 часов в день). 6 дневная учебная неделя

недели	**1 неделя**						**2 неделя**					
дни	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
количество часов	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***4/4***	***8***	***8***	***8***
	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО/СР	СР	СР	СР
недели	**3 неделя**						**4 неделя**					
дни	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
количество часов	***8***	***8***	***8***	***6/2***	***2/6***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***	***8***
	СР	СР	СР	СР/К	К/ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО
недели	**5 неделя**											
дни	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***						
количество часов	***8***	***8***	***8***	***8***	***2/6***	***2***						
	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО/ЭК	ЭК						

ТО – теоретическое обучение
ПО – производственное обучения
К- консультация
СР – самостоятельная работа
ЭК–экзамен квалификационный

3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Теоретическое обучение

Тема 1. Введение

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического и производственного обучения лаборантов химического анализа. Значение профессии и перспективы его развития. Значение аналитической химии и физической химии в развитии современных методов анализа.

Роль физических и физико-химических методов анализа и автоматизации контроля производства.

Тема 2. Охрана труда и промышленная безопасность

Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда, об утомляемости. Режим рабочего дня. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест. Влияние метеорологических условий на организм человека. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, средства защиты головы и рук. Порядок выдачи, использования
и хранения спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений.

Вредное воздействие шума и вибрации на организм человека, борьба с шумом и вибрацией. Вентиляция, её назначение и требования к её устройству и эксплуатации.

Отопление, освещение, технологическая связь.

Санитарно-бытовые помещения на территории промышленного объекта. Личная гигиена рабочего.

Медицинское обслуживание на предприятии.

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Предупреждение ушибов, травм.

Оказание первой помощи при переломах, вывихах, засорении глаз, ожогах, отравлениях, обморожениях. Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечения. Оказание первой помощи при поражении электрическим током. Освобождение пострадавшего от токоведущих частей, искусственное дыхание, массаж сердца.

Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет, правила пользования ими. Правила и приемы транспортировки пострадавших.

Федеральный закон «О промышленной безопасности».

Федеральный надзор в области промышленной безопасности. Задачи и функции Федерального горного и промышленного надзора России (Госгортехнадзора России).

Регистрация опасных производственных объектов.

Категории опасных производственных объектов.

Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов. Методические рекомендации по идентификации опасных производственных объектов,

Обязанности организаций по обеспечению промышленной безопасности и охраны труда на предприятии. Обязанности работников опасного производственного объекта. Ответственность организаций за нарушение требований промышленной безопасности и охраны труда.

Правила организации и осуществления производственного контроля, за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте.

Классификация аварий. Порядок расследования аварий. Техническое расследование и учёт аварий, не повлёкших за собой несчастных случаев.

Производственный травматизм. Порядок расследования несчастных случаев на производстве. Порядок и виды возмещения работодателем вреда, причинённого работникам увечья, профессионального заболевания или иного повреждения здоровья.

Действия руководителей и специалистов организаций при авариях и при возникновении несчастных случаев. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте.

Виды страхования. Правовое регулирование страхования, связанного с производственной деятельностью.

Виды страхования.

Тема 3. Охрана окружающей среды

Закон РФ "Об охране окружающей среды" Организация охраны окружающей среды на предприятии. Охрана атмосферного воздуха, почв, водоемов, недр земли, растительности и животных. Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей среды. Ответственность за экологические правонарушения.

Тема 4. Основные сведения по общей химии

Вещества. Молекулы и атомы. Химические элементы. Символы химических элементов.

Чистые вещества и смеси. Простые и сложные вещества. Явления физические и химические. Химические реакции. Их признаки.

Относительная атомная и молекулярная массы. Моль – единица количества вещества.

Число Авогадро. Молярная масса. Закон постоянства состава вещества. Химические формулы. Валентность атомов элементов.

Атомно-молекулярное учение. Закон сохранения массы вещества. Химические уравнения. Типы химических реакций.

Водород. Кислород. Оксиды. Горение.

Гидрооксиды. Кислоты. Соли.

Вода. Растворы.

Генетическая связь между оксидами, гидрооксидами и солями.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома.

Положение элементов данных подгрупп в периодической системе, строение их атомов, физические и химические свойства. Общие свойства металлов. Электрохимический ряд напряжения металлов.

Металлы главных подгрупп 1-3 групп периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Железо. Галогены. Подгруппа серы, азота, углерода.

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.

Альдегиды и карбоновые кислоты.

Сложные эфиры. Жиры.

Углеводы. Амины. Аминокислоты.

Азотосодержащие гетероциклические соединения. Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе.

Тема 5. Оборудование лабораторий

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

Планирование лабораторных помещений, их освещение и отопление. Факторы, влияющие на условия труда в лабораториях.

Помещения для специальных лабораторий. Требования к помещениям лабораторий для работы с веществами повышенной вредности.

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 перегонных аппаратов, их производительность. Установка для получения бидистиллятора.

Приточная и вытяжная вентиляция. 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.

Газовая сеть лаборатории. Запорный вентиль на газовой магистрали. Подводка газа к рабочим столам. Газовые горелки. Проверка герметичности газопровода. Способы обнаружения и меры ликвидации утечки газа. Применение в лабораториях сжиженного горючего газа.

Осветительная и силовая сеть. Распределительные щитки. Понятие о допустимой нагрузке.

Предохранители. Электронагревательные приборы, правила работы с ними. Термостаты. Включение энергоемкого оборудования. Рубильники. Заземление электроприборов. Штепсельные розетки, их установка.

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

Лабораторная посуда из стекла, фарфора, платины и пластмассы, требования к ней. Физико-химические характеристики стекла. Материальные банки, бутыли, мерная посуда, колбы, стаканы, пробирки и специальные приборы. Правила очистки лабораторной посуды и хранения ее в лаборатории. Металлическое оборудование лаборатории. Назначение штативов и подъемных столиков. Устройства для перемешивания жидкостей, их типы и правила работы с ними.

Устройство, назначение и применение фильтр-прессов и центрифуг, правила их установки в лаборатории.

Инструменты и приспособления, применяемые в лаборатории.

Газовые пипетки. Оборудование для отбора жидкостей. Щупы для отбора сыпучих материалов.

Оборудование для измельчения пробы.

Типы применяемых в лаборатории дробилок. Ступки.

Оборудование для усреднения полученной пробы. Смесители, делители.

Правила хранения аналитической пробы в лаборатории.

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

Назначение, устройство и оборудование химических складов и хранилищ. Организация складских помещений при лабораториях.

Реактивы общеупотребительные и специальные, деление их по чистоте.

Упаковка и расфасовка реактивов.

Тара для хранения сыпучих веществ, жидкостей и газов. Правила хранения реактивов, способных к разложению под действием света.

Правила хранения драгоценных и особо чистых веществ.

Хранение огнеопасных и ядовитых веществ. Защита реактивов от влаги и оксида углерода (1У) из воздуха, проверка их сохранности при долгом хранении и методы очистки. Регенерация драгоценных металлов из отработанных растворов и солей.

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.

Область применения повышенного давления в лабораторной практике. Приборы для проведения реакций 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.

Тема 6. Основные сведения по химической технологии

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 не пищевыми.

Вода в химической промышленности. Подготовка воды для производственных процессов, методов 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, применяемые в химической промышленности. Рациональное использование энергии. Утилизация тепла отходящих газов.

Скорости химических процессов и химических реакций в технологии. Влияние катализаторов на скорость реакции. Способы увеличения скорости химических процессов. Равновесие 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 7. 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, растворимости газов, жидкостей и твердых веществ. Способ выражения концентрации растворов. Общие понятия о химическом равновесии в гомогенной и гетерогенной системах. Основные типы химического равновесия

(кислотно-основные реакции, реакции окисления-восстановления и комплексообразования). Представление о константах в химических равновесиях различных типов. Общее понятие о скорости химической реакции.

Направление химических реакций 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 гидрооксидном показателях. Свойства буферных растворов.

Реакция 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 аналитических характеристиках.

Метрологические основы аналитической химии. 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 8. 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 и деление их на аналитические группы. Дробный и систематический ход анализа. Характеристика аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность). Применение реакций образования осадка, окрашенных соединений, выделения газа в методах обнаружения. Основные приёмы 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 приёмы отбора анализируемой пробы в разных агрегатных состояниях и реагентов для обнаружения ионов веществ.

Тема 9. Основы количественного анализа

Общие понятия о количественном анализе и его задачах. Классификация методов. Отбор пробы. Теоретические основы гравиметрического анализа: осаждаемая и весовая формы, полнота осаждения, чистота осадка, выбор промывной жидкости. Весы и взвешивание. Определение содержания влаги в различных веществах.

Основы титриметрического анализа. Понятие о кислотах и основаниях с позиции Аррениуса и Бренстеда-Лоури. Кислотно-основное титрование. Измерение объёмов рабочих и стандартных растворов. Приготовление рабочих и стандартных растворов. Кислотно-основные индикаторы. Техника титрования. Расчеты в титриметрическом анализе.

Тема 10. Аналитическая химия с основами физической химии

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.

Классификация 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.

Сущность гравметрического анализа, его теоретические основы, основные операции. Техника проведения. Источники ошибок.

Фактор пересчета. Расчет количества осадителя и промывной жидкости. Расчеты при гравиметрическом анализе. Точность анализа и способы ее повышения. Источники ошибок. Примеры гравиметрических определений.

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. Понятие о построении кривых титрования. Влияние различных факторов на скачок титрования. Выбор индикатора. Кислотно-основные равновесия в неводных и водно-органических средах. Примеры определений.

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 их действия и устройство. Примеры количественных определений.

Основные сведения о фотометрических методах. Теоретические основы фотометрического метода.

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. Установки для электрогравиметрии.

Примеры количественных определений.

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.

Методика анализа топлива и смазочных веществ. Анализ твердого топлива на содержание влаги.

Определение содержания золы, общей серы, выхода летучих веществ и теплотворной способности топлива.

Основные показатели, характеризующие состав и свойства смазочных масел. Определение низкотемпературных свойств и вязкостно-температурных характеристик. Понятие динамической, кинематической и условной вязкости. Типы вискозиметров. Определение температуры вспышки и воспламенения.

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 состава серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах.

Химические основы окислительно-восстановительного и комплексно-метрического титрования.

Способы обнаружения конечной точки титрования. Индикаторы. Теория индикаторов. Окислительно-восстановительные индикаторы. Индикаторы в методах осаждения (методы Мора, Фольгарда, Фаянса). Металлохромные индикаторы в комплекснометрии.

Построение кривых титрования, факторы, влияющие на их скачок. Расчёт концентраций 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 безбюретном титровании. Автоматические методы титрования в автоматическом контроле химических производств.

Методы анализа органических веществ: элементный, функциональный и структурный.

Способы идентификации органических веществ с целью окисления к определённому классу по характерным химическим реакциям и физическим параметрам. Методы количественного определения органических соединений. Примеры обнаружения и определения

Углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, аминов, жиров и углеводов.

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

Электрохимические методы, их классификация и область применения.

Потенциометрия, сущность метода и область его применения. Зависимость потенциала электрода от концентрации ионов. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Ионометрия.

Ионселективные 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, его сущность. Электропроводность растворов, её зависимость от концентрации. Аппаратура для измерения электропроводности растворов. Кондуктометрическое титрование.

Оптические методы анализа. Фотометрический метод.

Фотоэффект, фотоэлемент, фотоэлектроколориметр. Выбор светофильтра и кюветы, построение градуировочных кривых. Примеры количественных определений.

Спектрофотометрический метод, его сущность. 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.

Методы разделения и концентрирования.

Хроматография, как метод разделения и анализа веществ, его сущность и область применения.

Основные понятия.

Классификация методов в зависимости от способа перемещения сорбентов и от механизма сорбции.

Характеристика адсорбционной, ионообменной, осадочной, распределительной и гель-хроматографии. Классификация методов хроматографии в зависимости от агрегатного состояния подвижной и неподвижной фаз. Характеристика газовой хроматографии, её варианты: газо-адсорбционная и газожидкостная. Жидкостная хроматография, её 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, её сущность и величины, её характеризующие.

Техника экстрагирования, его роль в повышении чувствительности и селективности определений.

Цефелометрия и турбидиметрия. Явления светорассеянности и светопоглощения при прохождении пучка света через дисперсную систему. Приборы, применяемые для измерений, принцип их действия, оптические схемы и устройство. Примеры количественных определений.

Понятие о спектрофотометрическом, нефелометрическом и турбидиметрическом титровании.

Спектральный метод (атомно-эмиссионный метод). Атомные спектры. Энергия возбуждения и ионизации. Способы возбуждения атомов.

Спектры: рентгеновские, испускания и поглощения.

Основы качественного и количественного эмиссионного метода. Схема анализа. Источники возбуждения спектров. Спектральные приборы, их оптические схемы. Квантометры. Примеры качественных и количественных определений.

Фотометрия пламени. Характеристика метода и область применения. Принципиальная схема пламенного фотометра. Примеры количественных определений.

Вольтамперометрия. Явление поляризации. Предельный и диффузионный ток. Вольтамперная кривая. Потенциал полуволны. Принципиальная схема полярографической установки. Полярографы. Электролитическая ячейка. Электролизеры. Электроды сравнения: снятие полярограммы. Амперометрическое титрование.

Термоэлектрический метод, его сущность и область применения. Аппаратура для проведения экспресс анализов. Примеры определений.

Термический метод. Теоретические основы метода, его назначение, применяемая аппаратура, принцип её работы. Построение термограмм термогравиграмм. Проведение расчётов. Использование термического анализа при изучении сплавов.

Масс-спектрометрический метод. Теоретические основы метода, область их применения. Схема масс- спектрометра. Масс спектрограммы, способы их расшифровки. Расчеты, примеры определений.

Радиометрические методы анализа. Сущность и назначение радиометрических методов. Применяемая аппаратура, принцип её действия и правила работы с ней. Примеры определений.

Расчёты. Анализ воды. Показатели контроля качества воды, методика 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 топлива. Теплотворная способность топлива, способы её определения.

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

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

Анализ органических веществ. Методы определения ядов и взрывчатых веществ.

Анализ высокомолекулярных соединений. Анализ сырья, готовой продукции, полупроводников и отходов базового производства.

Тема 11. Экономика отрасли и предприятия

Что такое “экономика”, “экономическая деятельность”, “экономическое благо”.

Характеристика основных признаков экономики: потребление жизненных благ; производство и воспроизводство жизненных благ; обмен товаров; денежное обращение; эффективное использование ресурсов; экономический рост.

Себестоимость продукции – важный экономический показатель работы предприятий (объединений). Роль трудовых коллективов в выявлении и экономном использовании резервов, сокращении непроизводительных расходов.

Классификация затрат на производство по экономическим элементам и калькуляционным статьям расходов. Структура себестоимости промышленной продукции по статьям расходов. Зависимость структуры себестоимости от особенностей производства.

Понятие и значение цены. Виды цен на промышленную продукцию: оптовые и розничные, договорные.

Прибыль (доход) предприятий (объединений) – обобщающий показатель финансово-хозяйственной деятельности. Показатели рентабельности.

Заработная плата и основные принципы её организации. Организация заработной платы на предприятиях. Формы и системы заработной платы.

Понятие бизнес-плана, сфера его применения и условия разработки. Бизнес – план предприятия, основные задачи, которые предприятие решает с помощью бизнес – плана.

Практическое обучение

Тема 1. Инструктаж по охране труда и промышленной безопасности

Инструктаж по безопасности труда на рабочих местах.

Безопасность при работе в химической и физико-химической 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. Правила работы на электроизмерительных установках, приборах и аппаратуре.

Тема 2. Техника лабораторных работ

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 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, плавление их концов. Сгибание и оттягивание трубок.

Подбор, сверление и обработка пробок.

Освоение приемов нагревания, сушки и прокаливания.

Проверка исправности термометра. Определение температуры кипения 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 смешивания твердых веществ и жидкостей.

Освоение приемов смешивания твердых веществ и жидкостей.

Приготовление определенного количества (массы) раствора вещества заданной процентной концентрации из вещества (безводного и кристаллогидрата), 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 химических веществ от механических примесей. Освоение приемов промывания осадков при фильтровании и центрифугирования. Очистка жидких веществ дистилляцией. Экстракция веществ.

Получение газов. Разборка, мытье и сборка аппарата Киппа, испытание его на герметичность и зарядка. Получение водорода, испытание его на чистоту. Очистка водорода при помощи промывочных склянок. Получение, очистка, сушка и собирание кислорода. Разборка, мытье и сборка газометра, заполнение его газом.

Отбор и подготовка проб для анализа. Отбор первичной средней пробы, ее измельчение, перемешивание и квартование. Отбор и подготовка лабораторных проб, а также проб металлов. Отбор проб растворов из электрохимических ванн. Переведение вещества в раствор растворением в кислотах и сплавлением. Определение pH среды. Приготовление реактивов с использованием справочника по аналитической химии.

Овладение основными приемами гравиметрического (весового) анализа. Подготовка рабочего места, посуды и лабораторного оборудования к работе. Доведение бюкса, фарфорового тигля с фильтрующим дном до постоянной массы. Приемы отбора навески для анализа. Определение содержания влаги в анализируемых материалах. Ведение записей и расчетов при гравиметрическом 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 объемных мерных колб, пипеток, бюреток, капли раствора из бюретки. Приготовление заданного объема раствора необходимой концентрации из чистого вещества, безводного и кристаллогидрата. Приготовление стандартных растворов из фиксаналов. Приготовление растворов индикаторов; рабочих растворов кислоты и щелочи, их стандартизация.

Тема 3. Обучение качественному анализу неорганических соединений

Анализ катионов первой аналитической группы.

Действие группового реактива на ионы серебра (1) и свинца (II). Различие свойств хлоридов серебра и свинца. Выполнение систематического анализа. 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 алхиминия (III), цинка (II) и хрома (III). Предупреждение коллоидообразования Дробные реакции. Выполнение систематического анализа смеси катионов третьей группы.

Анализ катионов четвёртой аналитической группы.

Действие группового реактива на ионы магния (II), марганца (II), железа (II,III) и висмута (III). Дробные реакции. Выполнение систематического анализа катионов четвёртой группы с предварительным испытанием на присутствие железа (II,Ш).

Анализ катионов пятой аналитической группы.

Действие группового реактива на ионы кобальта (II), никеля (II), кадмия (II) и меди (II). Выполнение анализа смеси катионов пятой группы дробными реакциями.

Анализ катионов шестой аналитической группы.

Обнаружение ионов натрия (I),калия (I) и аммония. Дробные реакции. Анализ смеси катионов шести аналитических групп.

Реакции анаионов первой аналитической группы.

Обнаружение хлорид-, бромид-, сульфид-, и ионов.

Реакции анионов второй аналитической группы.

Обнаружение сульфат-, сульфит-, карбонат-, фосфат- и силикат ионов.

Реакции анионов третьей аналитической группы.

Обнаружение нитрат-, нитрит- и ацетат ионов.

Анализ смеси анионов первой – третьей 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 гравиметрическому анализу

Установка аналитических весов. Проверка нулевой точки, её корректирование. Техника взвешивания на аналитических весах. Ведение записей при взвешивании. Уход за аналитическими весами и разновесами.

Отбор и растворение навески технологического хлорида бария. Приготовление разбавленного раствора серной кислоты из концентрированного. Овладение приёмами получения чистых крупнокристаллических осадков. Осаждение бария в виде сульфата. Проверка полноты осаждения. Фильтрование осадка и промывание его декантацией.

Проба на полноту отмывания осадка от избытка осадителя. Высушивание фильтра с осадком в сушильном шкафу. Озоление фильтра в пламени горелки, прокаливание осадка до постоянной массы в муфельной печи. Проведение расчётов.

Тема 5. Обучение титриметрическому анализу

Определение веществ методом кислотно-основного титрования. Приготовление рабочих растворов щёлочи без карбонатов, соляной кислоты, а также стандартного раствора карбоната натрия, щавелевой и янтарной кислот. Определение концентрации рабочих растворов титрованием стандартными растворами. Выбор индикаторов.

Определение количества серной кислоты в контрольном растворе. Расчёт результатов анализа.

Определение содержания щелочей и растворимых карбонатов при совместном присутствии. Определение карбонатов и гидрокарбонатов при совместном присутствии. Расчёт результатов анализа.

Определение устранимой (временной) и постоянной жесткости воды.

Анализ веществ, определяемых методом перманганатометрии.

Приготовление рабочего раствора перманганата калия и определение его концентрации методом отдельных навесок по щавелевой кислоте.

Определение содержания оксалата аммония в растворе. Расчет результатов анализа.

Определение сульфата железа (II) в железном купоросе. Определение содержания хрома в бихромате калия.

Анализ веществ, определяемых методом йодометрии. Приготовление рабочего раствора тиосульфата натрия. Определение его концентрации по тированному раствору перманганата калия и бихромата калия. Приготовление раствора крахмала.

Определение процентного содержания сульфата натрия в техническом сульфиде натрия. Расчет результатов анализа. Приготовление рабочего раствора йода и установление его титра по тиосульфату натрия.

Анализ веществ, определяемых методом осадительного титрования и комплексометрии. Приготовление растворов: стандартного хлорида натрия, рабочего нитрата серебра, индикатора.

Определение титра рабочего раствора серебра. Вычисление содержания хлорида натрия в контрольном растворе.

Расчёт результатов анализа. Приготовление роданида калия или аммония и установление его титра.

Комплекснометрия. Приготовление индикатора. Определение содержания серебра в выданном растворе.

Приготовление индикатора и буферного раствора. Приготовление рабочего раствора комплексона III и проверка его концентрации по раствору сульфата магния, приготовленному из фиксанала.

Тема 6. Практикум по органической химии

Очистка органических веществ перекристаллизацией и возгонкой.

Очистка бензойной и щавелевой кислот. Определение температуры плавления и кипения органических веществ.

Сушка органических веществ различными методами. Выбор осушителя. Приготовление охлаждающих смесей.

Сборка приборов для проведения работ, связанных с охлаждением веществ.

Предельные углеводороды. Получение метана, изучение его свойств. Синтез бромистого или иодистого этила. Расчёт необходимого количества веществ для реакции и теоретического выхода продукта реакции. Проведение синтеза. Выделение, очистка и высушивание готового продукта. Расчёт 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 приёмников - для сбора фракций. Проведение фракционирования, отбор фракций. Количественные расчёты 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).

Ратворение 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,
Их разложение при нагревании.

Амины. Проведение реакций, характеризующих свойства аминов жирного ряда.

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

Качественный элементный анализ органических соединений.

Определение углерода пробой на обугливание, углерода и водорода сожжением вещества с оксидом меди, азота и серы с плавлением с металлическим натрием, хлора.

Углеводороды. Обнаружение двойной и тройной связи в углеводородах. Реакции ароматических углеводородов.

Спирты. Обнаружение и определение спиртов реакциями окисления.

Обнаружение воды в спирте, его обезвоживание.

Качественные реакции на много атомные спирты и фенолы.

Альдегиды и кетоны. Качественные реакции на альдегиды и кетоны. Определение сульфатным методом формальдегида, а гидроксиламиновым методом – кетонов. Расчёт результатов анализа.

Карбоновые кислоты и ангидриды. Определение уксусной кислоты методом кислотно-основного титрования, фталевого ангидрида – реакцией этерификации. Расчёт результатов анализа.

Амины. Качественные реакции на амины. Определение 2 – нафтола методом азосочетания. Расчёт результатов анализа.

Оксикислоты. Качественные реакции на оксикислоты. Обнаружение молочной кислоты в сыворотке. Определение аспирина.

Углеводы. Качественные реакции на углеводы.

Тема 7. Обучение техническому анализу

Определение содержания воды по Дину-Старку. Способы правильного отсчета объема воды в приёмниках. Определение содержания воды в весовых процентах. Освоение приёмов работы с гидростатическими весами Мора-Вестфаля, подготовка их к работе: проверка нулевой точки по дистиллированной воде; высушивание поплавка и цилиндра анализируемой жидкостью с температурой 20^{o} погружение в нее поплавка уравновешивание коромысла с помощью разновесов; отсчет плотности.

Определение температуры: каплепадения, плавления горючих материалов, вспышки в приборах открытого и закрытого типа.

Определение кинематической вязкости нефтепродуктов различных жидкостей. Подготовка вискозиметра к работе, калибровка и определение его постоянной.

Практическое ознакомление с устройством вискозиметра Энглера и приемами работы с ними при определении условной вязкости нефтепродуктов.

Определение фракционного состава нефтепродуктов методом перегонки в колбе.

Ведение записей в лабораторном журнале.

Приведение рабочего места в порядок.

Анализ смазочных масел. Определение кинематической вязкости, температуры вспышки и воспламенения масел, плотности и содержания воды в них.

Анализ нефти и нефтепродуктов. Отбор проб нефтепродуктов, определение их плотности пикнометром.

Определение условной вязкости нефтепродуктов, температуры плавления, кипения, застывания и вспышки в закрытом тигле.

Определение состава серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах.

Анализ воды. Показатели контроля качества воды, методика 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 топлива. Теплотворная способность топлива, способы её определения.

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

Тема 8. Обучение физическим и физико – химическим методам

Особенности и область применения физико – химических и физических методов анализа, их классификация. Краткая характеристика и область применения.

1. Электрохимические методы, их классификация и область применения.

Потенциометры, сущность метода и область его применения. Зависимость потенциала электрода от концентрации ионов. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Ионометрия.

Примеры потенциометрических определений.

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

Кондуктометрия, его сущность. Электропроводность растворов. Её 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, его сущность.

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, как метод разделения и анализа веществ, его сущность и область применения. Основные понятия.

Классификация методов в зависимости от способа перемещения сорбентов и от механизма адсорбции.

Характеристика адсорбционной, ионообменной, осадочной, распределительной и гель – хроматографии. Классификация методов хроматографии в зависимости от агрегатного состояния подвижной и неподвижной фаз. Характеристика газовой хроматографии, её варианты: газо – адсорбционная и газожидкостная.. Жидкостная хроматография, её 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 расчёта хроматограмм.

Экстракция. Её сущность и величины, её характеризующие. Техника экстрагирования.

Тема 9. Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа

Квалификационная пробная работа.

4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

программы переподготовки по профессии
«Лаборант химического анализа» 3 разряда

БИЛЕТ № 1

1. Качественный анализ. Сущность метода. Наиболее характерные качественные реакции.
2. Понятие о растворах. Способы выражения концентрации растворов.
3. Определение плотности нефтепродуктов пикнометрическим методом.
4. Правила безопасности при работе с бензином.
5. Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током.

БИЛЕТ № 2

1. Весовой анализ. Сущность метода. Определение механических примесей в нефти.
2. Общие сведения о безбюретном титровании.
3. Определение механических примесей.
4. Правила безопасности и правила работы с пожаро и взрывоопасными веществами.
5. Оказание довраченой помощи при ожогах кислотами и щелочами.

БИЛЕТ № 3

1. Объемный анализ. Сущность метода.
2. Требования при работе с аналитическими весами.
3. Определение вязкости нефтепродуктов.
4. Правила техники безопасности при работе с легколетучими веществами.
5. Оказание доврачебной помощи при отравлениях парами нефти и нефтепродуктов.

БИЛЕТ № 4

1. Концентрация растворов и способы ее выражения.
2. Общие правила приготовления титрованных растворов.
3. Определение кинематической вязкости нефти.
4. Средства пожаротушения в лаборатории.
5. Оказание доврачебной помощи при ранениях и переломах.

БИЛЕТ № 5

1. Физико-химические методы анализа.
2. Проведение отбора средних проб.
3. Определение содержания воды методом Дина-Старка.
4. Правила безопасности при работе с кислотами и щелочами.
5. Оказание доврачебной помощи при ожогах и отморожениях. Виды и степени ожогов.

БИЛЕТ № 6

1. Метод кислотно-основного титрования: приготовление рабочих растворов, применяемые индикаторы.
2. Электрохимические методы анализа.
3. Определение давления насыщенных паров нефти.

4. Средства пожаротушения, их применение.
5. Оказание доврачебной помощи при ожогах химическими веществами.

БИЛЕТ № 7

1. Нефтяные эмульсии: типы, свойства.
2. Потенциометрия.
3. Определение содержания хлор-иона в воде.
4. Правила обращения с химическими реагентами.
5. Огнетушители и их применение.

БИЛЕТ № 8

1. Количественный анализ.
2. Электрогравиметрия и кулонометрия.
3. Определение щелочности воды.
4. Общие правила техники безопасности в лаборатории.
5. Порошковые огнетушители и их применение.

БИЛЕТ № 9

1. Кондуктометрия.
2. Диссоциация воды. Понятие о «pH».
3. Определение содержания Са в воде.
4. Правила противопожарной безопасности при работе в лаборатории.
5. Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током.

БИЛЕТ № 10

1. Методы осаждения. Приготовление рабочего раствора Hg /$NO_3/_2$. Определение нормальности и титра.
2. Отбор проб газов для анализа.
3. Определение плотности нефтепродуктов.
4. ПДК. Санитарно-допустимые нормы содержания вредных веществ в рабочей зоне.
5. Оказание доврачебной помощи при отравлении углеводородами нефти.

БИЛЕТ № 11

1. Расчет о весовом анализе. Фактор пересчета
2. Оптические методы анализа.
3. Определение содержания железа.
4. Правила безопасной работы с электронагревательными приборами.
5. Оказание доврачебной помощи при отравлениях сероводородом.

БИЛЕТ № 12

1. Методы приготовления рабочего раствора и определение его концентрации.
2. Рефрактометрия.
3. Определение температуры плавления по Жукову.
4. Виды инструктажей по технике безопасности.

5. Оказание доврачебной помощи при отравлении аммиаком.

БИЛЕТ № 13

1. Определение точки эквивалентности (прямое титрование, обратное титрование, титрование замещающего вещества).
2. Хроматография.
3. Определение температуры вспышки.
4. Требования к помещениям химических лабораторий.
5. Оказание доврачебной помощи при отравлении сероводородом.

БИЛЕТ № 14

1. Физико-химические методы анализа.
2. Способы обнаружения конечной точки титрования.
3. Определение температуры застывания.
4. Средства индивидуальной защиты. Требования к ним.
5. Оказание доврачебной помощи при переломах.

БИЛЕТ № 15

1. Расчет поправочного коэффициента рабочего раствора.
2. Фотометрия.
3. Определение содержания железа.
4. Правила перевозки и переноски агрессивных жидкостей.
5. Оказание доврачебной помощи при признаках клинической смерти.

БИЛЕТ № 16

1. Объемный анализ.
2. Фотометрия пламени.
3. Определение ПДК вредных веществ в рабочей зоне.
4. ФЗ № 116 «Об опасных производственных объектах».
5. Оказание доврачебной помощи при отравлении углекислым газом.

БИЛЕТ № 17

1. Грамм-атом, грамм-молекула, грамм-эквивалент.
2. Поляриметрия.
3. Определение жесткости воды.
4. Фильтрующие противогазы.
5. Оказание доврачебной помощи при отравлении ароматическими углеводородами.

БИЛЕТ № 18

1. Приготовление титрованного раствора щелочи.
2. Фотометрия.
3. Определение фракционного состава нефти.
4. Вентиляция. Значение вентиляции, ее виды, эффективность.
5. Оказание доврачебной помощи при кровотечениях.

БИЛЕТ № 19

1. Радиометрия.
2. Колориметрия, метод стандартных серий.
3. Определение содержания общей серы.
4. Правила электробезопасности в лаборатории.
5. Оказание доврачебной помощи при отравлении метанолом.

БИЛЕТ № 20

1. Весовой Анализ.
2. Потенциометрия.
3. Определение содержания хлористых солей.
4. Расследование несчастных случаев на предприятии.
5. Оказание доврачебной помощи при отравлении парами ртути.

5.Библиография

1 Васильев, В. П. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач: пособие для вузов / В. П. Васильев. – М. : Дрофа, 2004. – 318 с.

2 Гильманшина, С. И. Основы аналитической химии: курс лекций / С. И.

Гильманшина. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2006. – 224 с.

3 Ермин, В. В. Основы физической химии. Теория и задачи: учебное пособие

/ В. В. Ермин [и др.]. – М. : Экзамен, 2005. – 480 с.

4 Литвинов, Я. М. Аналитическая химия / Я. М. Литвинов. – М. : КолосС,1967. – 328 с.

5. Алексеев З.Н. Количественный анализ.- М: Химия, 1972.

6 Артеменко А.И. и др. Практикум по органической химии.- М.: Высшая школа. 1991.

7 Бабич Л.В. и др. Практикум по неорганической химии.- М: Просвещение, 1991.

8 Глинка НЛ. Общая химия. - Л.: Химия, 1980-1985.

9. Крешков А.П. Основы аналитической химия, - М.: Химия, 1975,1976,1977. 7.

10. Логинов И.Л. и др. Аналитическая химия. - М.: Химия, 1972.

11. Степаненко Б.Н. Курс органической химии, ч1-2. -М.: Высшая школа, 1981.

12. Суворов А.В., Никольской А.Б. Общая химия.- СПб.: Химия, 1995.