

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
Программа профессиональной подготовки
по профессии
13317 ЛАБОРАНТ СПЕКТРАЛЬНОГО
АНАЛИЗА**

Квалификация 2 разряд

Квалификация 3 разряд

Квалификация 4 разряд

Согласовано
Заместитель начальника
Канского межрайонного
отдела лабораторного анализа и
технических измерений (Канский
МОЛАТИ)
Филиал «Центр лабораторного анализа
и технических измерений по
Енисейскому региону – г. Красноярск
ФГБУ «ЦЛАТИ по СФО»

_____ Т.А.Ермакова
« 05 » 10 _____ 20 16 г.



Утверждаю
директор колледжа
_____ Г.А.Гаврилова

« 05 » 10 _____ 20 16 г.

Рассмотрено на заседании
Совета учреждения
протокол № 111
« 05 » 10 2016 г.

УТВЕРЖДЕНО:
приказом директора

от « 20 » 10 2016 г.
№ 232к



СОДЕРЖАНИЕ

Учебный план.....	4
Учебно - тематический план.....	5
Календарный учебный график.....	7
Учебная программа.....	8
1 Пояснительная записка.....	8
2 Содержание программы.....	11
3 Методические рекомендации, пособия по изучению курса, дисциплины.....	22
4 Требования к результатам обучения.....	22
5 Контроль и оценка результатов освоения курса.....	23
6 Контрольно-оценочные средства.....	24
Список источников.....	26

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
«13317 Лаборант спектрального анализа»
(наименование программы)

Цель реализации программы является: направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Категория слушателей: лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования.

Срок обучения - 2,5 месяца.

Срок обучения 250 часов

Форма обучения – очная.

Обучение группами (5,10), индивидуальное.

Режим занятий: 6 часов в день.

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	выездные занятия, стажировка, деловые игры и др.	практич. занятия	
1	Теоретическое обучение	72	36	4	32	тест
2	Учебная практика	70	4		66	зачет
3	Производственная практика	102	-	102	-	зачет
	Итоговая аттестация	6	-		6	квалификационный экзамен
	Итого	250	40	106	104	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
«13317 Лаборант спектрального анализа»
(наименование программы)

Цель: получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Категория слушателей: лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования.

Срок обучения - 2,5 месяца.

Срок обучения 250 часов

Форма обучения – очная.

Обучение группами (5,10), индивидуальное.

Режим занятий: 6 часов в день.

№	Наименование разделов, дисциплин, тем	Всего час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	выездные занятия, стажировка, деловые игры и др.	практич. занятия	
1	Теоретическое обучение	72	36	4	32	
	<i>Общепрофессиональный цикл</i>	38	20	4	14	зачет
1.1	Общая химическая технология	10	6		4	
1.2	Техника и технология лабораторных работ	14	4		10	
1.3	Охрана труда	8	4	4		
1.4	Промышленная безопасность	6	6			
	<i>Профессиональный цикл</i>	34	16		18	зачет
1.5	Основы физико-химических методов анализа	14	8		6	
1.6	Основы спектрального анализа	20	8		12	
2	Учебная практика	70	4		66	дифференцированный зачет
2.1	Вводное занятие	2	2			
2.2	Охрана труда и пожарная безопасность в химических	2	2			

	лабораториях					
2.3	Обучение технике лабораторных работ	14			14	
2.4	Обучение физико-химическим методам анализа	20			20	
2.5	Обучение спектральным методам анализа	32			32	
3	Производственная практика	102		102		дифференцированный зачет
3.1	Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии	4		4		
3.2	Подготовка рабочего места	10		10		
3.3	Проведение анализов спектрохимическими методами	88		88		
4	Итоговая аттестация	6			6	квалификационный экзамен
		250	40	106	104	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модулей, дисциплин, разделов, тем	Вид учебной нагрузки	Количество часов	В том числе по неделям:							
			1	2	3	4	5	6	7	
Теоретическое обучение	Аудиторная	72	36	36						
Учебная практика	Аудиторная	70			36	34				
Производственная практика	Стажировка	102				2	36	36	28	
Итоговая аттестация	Аудиторная	6								6
		250	36	36	36	36	36	36	36	34

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

«13317 Лаборант спектрального анализа»

(наименование программы)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии со ст.73 Федерального Закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации» профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Под профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих понимается профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

Под профессиональным обучением по программам переподготовки рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

Основная программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки рабочих по профессии «13317 Лаборант спектрального анализа» 2-4 разряда.

Программа включает в себя квалификационную характеристику в соответствии с ЕТКС, учебный план, программы теоретического и производственного обучения, производственной практики.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Допускается вносить в квалификационную характеристику коррективы в части уточнения терминологии, оборудования и технологии в связи с введением новых ГОСТов, а также особенностей конкретного производства, для которого готовится рабочий.

Программа профессиональной подготовки разработана с учетом знаний обучающихся, имеющих среднее общее образование.

Программа производственной практики составлена так, чтобы по ней можно было обучать лаборанта спектрального анализа непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени теоретического и производственной практики необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

Слушатель освоивший программу, должен:

знать:

- классификацию методов спектрального анализа;
- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемые при выполнении анализа;
- сущность метода трех эталонов;
- правила обращения с реактивами и кислотами;
- требования, предъявляемые к качеству проб и анализов;
- правила работы с нормативной документацией;
- правила организации безопасной работы труда;
- правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты;
- меры по обеспечению промышленной безопасности;
- воздействие негативных факторов на человека;

уметь:

- осуществлять подготовительные работы для проведения спектрального анализа;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- осуществлять спектрохимический анализ металлов и сплавов, горных пород, руд, продуктов их обогащения, цветных металлов;
- выполнять спектрохимический анализ с соблюдением правил безопасной работы.

владеть:

- навыками работы и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;
- техникой подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа, приготовления растворов различных концентраций;
- навыками проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами, работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности с экологической безопасностью.

*Слушатели должны овладеть профессиональными компетенциями, включающими в себя **способность:***

- подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;

-обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий;

-проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;

-работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией, утвержденной приказом руководителя колледжа.

В целях контроля усвоенных знаний слушателей предусмотрено тестирование и итоговая аттестация в виде квалификационного экзамена: выполнение практической квалификационной работы, устный опрос по билетам.

На основании итоговой аттестации слушателям присваиваются разряды и выдаются свидетельства в соответствии с государственным образцом, установленным образовательной организацией.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ПРОФЕССИИ «ЛАБОРАНТ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА»

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Квалификация - 2-й разряд

Характеристика работ. Проведение качественного и количественного спектральных анализов, подготовка электродов и проб к анализу. Приготовление стандартных растворов проявителя и фиксажа. Подготовка спектральной аппаратуры, съемка, фотообработка фотопластинок и измерение спектрограмм. Включение и отключение квантометра. Выполнение фотографического количественного спектрального анализа чугуна, углеродистых и среднелегированных сталей на легирующие элементы, цветных металлов и сплавов на их основе под руководством лаборанта более высокой квалификации.

Должен знать: общие сведения об оптике, фотографии, электричестве и химии; метод спектрального анализа; сущность метода трех эталонов; химическое обозначение легирующих элементов; назначение различных электродов для спектрального анализа; правила обращения с реактивами и кислотами; требования, предъявляемые к качеству проб и анализов; основные положения количественных и качественных методов анализа.

Квалификация - 3-й разряд

Характеристика работ. Составление плана съемки и съемка спектрограмм с целью выполнения качественного фотографического спектрального анализа простых объектов. Проверка правильности работы фотоэлектрической аппаратуры: логарифмичность, электрическая и фотоэлектрическая воспроизводимость. Перевод пробы в раствор или в окисел. Выполнение фотографического количественного спектрального анализа чугунов, углеродистых и среднелегированных сталей на легирующие элементы, цветных металлов и сплавов на их основе. Полуколичественный анализ среднелегированных сталей на стилоскопах.

Должен знать: основы оптики, фотографии, электричества и химии; оптические схемы и типы спектральных приборов, устройство микроспектрометра; принципиальные схемы источников возбуждения; методы измерения интенсивности; методы построения градуировочных графиков; допустимые расхождения между параллельными анализами; методы фотометрирования спектра; основные сведения о структуре металлов и сплавов.

Квалификация - 4-й разряд

Характеристика работ. Выполнение нестандартных (одиночных) анализов спектрохимическим способом. Контроль за качеством подготовки металлических проб, электродов. Химическая подготовка проб при спектрохимических методах анализа малых концентраций и примесных элементов согласно рабочим инструкциям. Получение окислов металлов. Приготовление синтетических эталонов и стандартных растворов. Выполнение

количественного анализа проб методами спектрохимии. Качественное и количественное определение составляющих в жаропрочных коррозионностойких сталях, сплавах и в титановых сплавах. Выполнение количественного фотографического и фотоэлектрического спектрального анализа по рабочим инструкциям горных пород, руд, продуктов их обогащения и металлургической переработки, легированных сталей, алюминиевых и медных сплавов на легирующие элементы. Анализ проб кобальтового порошка на кремний. Анализ никеля (анодов, плавок, основы). Измерение длины волн спектральных линий при помощи спектра железа. Выполнение анализа на водород и кислород в сплавах. Стилоскопический анализ цветных сплавов. Выполнение локального спектрального анализа цветных сплавов и среднелегированных сталей. Обработка результатов спектрального анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

Должен знать: условия возбуждения спектральных линий; зависимость интенсивности спектральных линий от концентрации определяемого элемента; источники света; основные характеристики спектральных призмных и дифракционных приборов; характеристику кривой фотоэмульсии; анализ растворов и сплавов; сущность методов анализа чистых веществ; устройство и электрическую схему генераторов. Методы автоматизированной обработки информации.

Тема 1 Теоретическое обучение

Общепрофессиональный цикл

Тема 1.1 Общая химическая технология

Введение. Химическая технология и ее задачи. Понятие о технологическом процессе, технологических установках, параметрах. Стадии химико-технологического процесса.

Сырье и энергия химической промышленности. Характеристика сырья, классификация. Комплексное использование сырья. Вода и воздух в химической промышленности. Водоподготовка. Виды и источники энергии.

Основные закономерности химической технологии. Использование закона сохранения массы и энергии в технологии. Ознакомление с типами химических реакций в технологии. Скорость в технологических процессах. Способы увеличения скорости процесса. Применение принципа Ле-Шателье в химической технологии. Практическая работа. Определение оптимальных параметров процесса с целью увеличения выхода продукта и скорости продукта.

Типы технологических процессов и схем. Гомогенные процессы, их характеристики, аппараты для проведения гомогенных процессов, гетерогенные процессы, их характеристики, аппараты для их проведения. Высокотемпературные процессы, реакторы. Каталитические процессы, сущность и виды катализа. Типы технологических процессов и схем, периодические и непрерывные процессы, виды перемещения реагирующих веществ.

Технико-экономические основы производства. Понятие о технико-экономических показателях процесса. Производительность, себестоимость, расходные коэффициенты. Пути повышения производительности технологического оборудования и труда. Материальный и тепловой баланс установки. Расчет технико-экономических показателей процесса.

Комплексная переработка нефти. Переработка нефти и нефтепродуктов. Состав и свойства нефти. Ознакомление с элементным фракционным составом нефти. Схемы установки АВТ-6. Лабораторный контроль установки. Термические процессы переработки нефти. Каталитические процессы. Каталитические процессы. Катализаторы, их свойства. Переработка газового топлива. Схема установки получения металла. Получение этилового спирта.

Перспективы развития химической технологии. Мероприятия по улучшению качества продукта, снижение себестоимости. Основные направления совершенствования техники и технологии производства.

Тема 1.2 Техника и технология лабораторных работ

Введение. Назначение и квалификация лабораторий. Требования к работающему в лаборатории. Требования к помещению лабораторий. Планировка, освещение и отопление лабораторных помещений. Факторы, влияющие на условия труда в лаборатории.

Санитарно-техническое оборудование лаборатории. Водоснабжение лаборатории. Водопроводная сеть. Магистральные трубы. Стояки, канализация. Раковины, слив. Правила пользования ими. Централизованная подача воды. Центральное обеспечение дистиллированной водой. Получение дистиллированной воды.

Приточная и вытяжная вентиляция. Виды вентиляции. Осуществление местной вентиляции при помощи лабораторных вытяжных шкафов. Конструкция вытяжных устройств. Коммуникации, подводимые к вытяжным шкафам. Общеобменная вентиляция.

Лабораторная мебель. Лабораторные столы различного назначения. Стулья и табуреты для лабораторий.

Определение физических констант. Плотность. Методы определения относительной плотности вещества. Определение плотности с помощью ареометров.

Давление. Приборы для измерения давления. Вакуум насосы, типы, область применения.

Температура. Приборы для измерения температуры. Принцип действия, область применения.

Отбор и приготовление проб вещества. Средняя проба. Отбор пробы газов. Отбор проб жидкости. Методы отбора проб. Отбор проб твердых материалов: сыпучих, кусковых.

Математическая обработка экспериментальных данных. Виды ошибок. Запись, представления и изображение результатов наблюдений. Средние значения. Способы оценки ошибок.

Стандартизация и контроль качества анализов. Стандартные образцы состава и свойств. Контроль качества выполнения анализов. Внешний (межлабораторный, внутрилабораторный контроль).

Организация труда в лаборатории. Общие условия труда. Рациональная организация рабочего места лаборанта. Организация труда в лаборатории. Мероприятия по охране труда в лаборатории. Средства огнетушения и индивидуальной защиты. Повышение квалификации работников лабораторий.

Тема 1.3 Охрана труда

Общие вопросы охраны труда. Источники законодательства по охране труда России. Режим труда и отдыха. Ограничение сверхурочных работ. Система льгот и компенсаций для работающих во вредных условиях труда. Охрана труда женщин и подростков. Правила внутреннего трудового распорядка. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда.

Система стандартов безопасности труда. Цель и назначение ССБТ: снижение и устранение опасных и вредных производственных факторов. Отраслевые стандарты и стандарты предприятия.

Организация работы по охране труда Характеристика условий труда, льготы для работающих (оплата труда, продолжительность рабочего дня, дополнительный оплачиваемый отпуск, выдача спецодежды и спецпитания, право на пенсию и др.).

Безопасность труда на рабочем месте. Возможные случаи производственного травматизма (отравление, удушье, химические и

термические ожоги, поражение электрическим током, механические травмы и др.).

Служба государственного надзора за безопасностью труда, ее функции и права.

Инструктаж и обучение безопасным методам труда. Порядок инструктажа, обучение и допуск к самостоятельной работе. Виды инструктажей, порядок их оформления.

Производственный травматизм, профессиональные заболевания и меры их предупреждения. Расследование и учет несчастных случаев. Понятие о производственном травматизме и профзаболевании. Характер травматизма и профзаболеваний в химической промышленности. Несчастные случаи связанные с производством, происшедшие в быту. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Анализ производственного травматизма.

Производственная санитария.

Токсичность веществ, применяемых в химической промышленности. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, населенных пунктах, ПДК. Острые и хронические заболевания. Пути проникновения токсических веществ в организм. Методы контроля по содержанию вредных веществ в воздухе производственных помещений. Первая помощь при отравлении.

Общие санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям и рабочим местам. Вентиляция, освещение и защита от производственного шума и вибрации. Требования к водоснабжению и канализации. Метеорологические факторы воздушной среды, способы создания нормальных метеофакторов.

Вентиляция производственных помещений, виды, надзор за работой. Требования к освещенности производственных помещений, аварийное освещение. Производственный шум и вибрация, влияние на организм, меры по снижению.

Средства индивидуальной защиты. Защита органов дыхания, зрения, головы, слуха, кожных покровов. Порядок выдачи и хранения спецодежды и предохранительных приспособлений. Умение ими пользоваться.

Меры первой (доврачебной помощи) при несчастных случаях. Определение признаков жизни. Виды повреждений и первая помощь при ранениях, термических и химических ожогах, отравлениях. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Искусственное дыхание, не прямой массаж сердца.

Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами. Законодательство по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. Основные загрязнители атмосферы. Меры предупреждения загрязнения атмосферы.

Основы пожарной профилактики.

Горение и пожароопасные свойства веществ. Горючие газы, жидкости. Температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, нижний и верхний пределы взрываемости. Источники пожаров и взрывов.

Средства тушения пожаров, пожарная связь и сигнализация. Выбор средств пожаротушения. Первичные средства пожаротушения. Тушение

пожара водой, химической пеной, инертным газом, порошковыми составителями. Средства пожарной сигнализации.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека, поражение электрическим током, виды поражения. Факторы, влияющие на степень поражения. Защита от поражения электрическим током. Статическое электричество, причины его появления, мероприятия по его устранению. Молниезащита.

Основные правила безопасной работы в химической лаборатории.

Требование техники безопасности при работе : с ртутными приборами, при работе с кислотами и щелочами, стеклянной посудой. Соблюдение техники безопасности при отборе проб газа, жидкостей, сыпучих веществ. Меры безопасности при работе с ЛВЖ, ГЖ. Правило хранения. Удаление отходов химических веществ.

Охрана и контроль состояния окружающей среды

Экологическое право. Охрана воздуха. Охрана вод. Особо охраняемые природные территории. Экологический мониторинг.

Контроль состояния атмосферного воздуха.

Контроль состояния водного бассейна.

Контроль и организация наблюдений за почвой.

Дозиметрический и радиационный контроль.

Тема 1.4 Промышленная безопасность

Федеральный закон N 116-ФЗ от 21.07.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Опасные производственные объекты. Требования промышленной безопасности. Правовое регулирование в области промышленной безопасности.

Основы промышленной безопасности.

Профессиональный цикл

Тема 1.5 Основы физико-химических методов анализа

Сущность физико-химических и физических методов количественного анализа, область их применения. Чувствительность и селективность инструментальных методов анализа. Правильность и воспроизводимость инструментальных методов анализа. Аналитические приборы, их классификация, принципиальная схема устройства. Характеристика блоков: источника сигнала, селектора, преобразователя, детектора, регистратора, стабилизатора. Методы определения концентрации с использованием стандартов веществ и с применением аналитических факторов.

Характеристика метода калибровочного графика, метода сравнения, метода добавок, метода аналитических факторов.

Оптические методы анализа, сущность, классификация, область применения. Визуальная колориметрия, характеристика метода.

Фотометрические методы. Основной закон фотометрии. Понятие о коэффициенте пропускания и оптической плотности. Методы фотометрии, характеристика, область применения.

Тема 1.6 Основы спектрального анализа

Спектрофотометрический метод. Сущность метода. Спектрофотометры, принцип их действия. Оптические схемы и устройство приборов.

Люминесцентный метод. Сущность, перспективы применения.

Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы метода. Спектры излучения. Качественный и количественный спектральный анализ. Виды эмиссионного спектрального анализа: визуальный, фотографический и фотоэлектрический.

Проведение качественного и количественного спектральных анализов, подготовка электродов и проб к анализу. Приготовление стандартных растворов проявителя и фиксажа. Подготовка спектральной аппаратуры, съемка, фотообработка фотопластинок и измерение спектрограмм. Включение и отключение квантометра. Выполнение фотографического количественного спектрального анализа чугуна, углеродистых и среднелегированных сталей на легирующие элементы, цветных металлов и сплавов на их основе под руководством лаборанта более высокой квалификации.

Проверка правильности работы фотоэлектрической аппаратуры: логарифмичность, электрическая и фотоэлектрическая воспроизводимость. Перевод пробы в раствор или в окисел.

Тема 2 Учебная практика

Тема 2.1 Вводное занятие

Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего.

Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Производственная деятельность в химических лабораториях. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ.

Тема 2.2 Охрана труда и пожарная безопасность в химических лабораториях

Правила и нормы безопасности труда в лабораториях.

Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при работе в лабораториях.

Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма.

Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров в учебных лабораториях и других помещениях. Меры предупреждения пожаров.

Правила поведения учащихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, пути эвакуации.

Основные правила и нормы электробезопасности. Правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментами; заземление электроустановок, отключение электропитания. Оказание первой помощи.

Ознакомление с должностной инструкцией лаборанта соответствующей специализации. Виды инструктажей на рабочих местах, основные условия безопасности труда. Порядок допуска к самостоятельной работе.

Правила безопасности труда при работе с вредными, пожаро- и взрывоопасными веществами. Действующие положения (инструкции) об ответственности за нарушение и невыполнение правил безопасности труда и правил пожарной безопасности.

Тема 2.3 Обучение технике лабораторных работ

Инструктаж по безопасности труда и организации рабочего места при работе в химической лаборатории. Правила внутреннего распорядка.

Ознакомление учащихся с оборудованием учебной лаборатории, устройством и оснащением химических столов, с подводкой газа, электричества, воды, сжатого воздуха и вакуума. Уход за рабочим столом, подготовка его к проведению анализов.

Обучение обращению с химической посудой и реактивами, их хранению. Обучение отбору проб реактивов. Обучение механическим, химическим и смешанным способам очистки посуды. Приготовление моющих растворов.

Требования безопасности труда при мытье посуды. Проверка посуды на чистоту.

Обучение обращению с корковыми, резиновыми, стеклянными и полиэтиленовыми пробками.

Нагревание и прокаливание. Практическое ознакомление с электронагревательными приборами и правилами их эксплуатации.

Нагревание и прокаливание веществ. Высушивание газов и жидкостей путем адсорбционного и химического поглощения воды.

Измельчение и смешивание. Практическое ознакомление с видами ступок для ручного измельчения твердых материалов и оборудованием для технического измельчения. Освоение способов смешивания твердых веществ и перемешивание жидкостей. Отбор средней пробы.

Взвешивание на теххимических и аналитических весах. Ознакомление с устройством и правилами эксплуатации теххимических и аналитических весов. Взвешивание тел, взятие навесок сыпучих материалов и жидкостей. Запись результатов взвешивания.

Растворение. Техника приготовления растворов процентной, нормальной и молярной концентрации. Методика расчетов при приготовлении водных растворов заданной концентрации из чистого вещества и кристаллогидрата. Приготовление растворов щелочей и кислот из более концентрированных растворов.

Приготовление точных растворов из фиксаналов.

Определение концентрации растворов кислот по плотности. Обучение правилам пользования справочными таблицами в процессе практической работы.

Определение плотности. Определение плотности жидкостей с помощью пикнометров, ареометров и гидростатическим взвешиванием.

Измерение температуры. Практическое ознакомление с приборами определения температуры кипения. Определение температуры кипения

жидкости. Определение температуры плавления чистых твердых веществ и некоторых смесей.

Фильтрование растворов взвесей. Практическое ознакомление с фильтрующими материалами. Выбор фильтрующего материала.

Приготовление фильтров и подготовка фильтровальной установки. Фильтрование заданного раствора при обычном, избыточном давлении и в вакууме. Отделение и промывание осадков.

Центрифугирование. Ознакомление с устройством центрифуг и правилами их эксплуатации. Отделение раствора от осадка.

Дистилляция. Практическое ознакомление со способами перегонки жидкостей и применяемым оборудованием. Получение дистиллированной воды перегонкой при обычном давлении.

Возгонка. Практическое ознакомление со способами возгонки. Сборка простейших приборов для возгонки. Очистка технического йода возгонкой.

Экстрагирование и высаливание. Экстрагирование твердых веществ и жидкостей. Очистка и осушение растворителей. Отгонка растворителей после экстрагирования. Выделение растворенного вещества из раствора методом высаливания.

Выпаривание и упаривание. Практическое ознакомление со способами выпаривания и применяемым оборудованием. Техника выпаривания на открытом воздухе летучих растворителей.

Сушка. Практическое ознакомление с методами сушки и применяемым оборудованием. Высушивание твердого вещества на открытом воздухе при обычной температуре. Высушивание в сушильном шкафу при определенной температуре и атмосферном давлении. Сушка при уменьшенном давлении. Высушивание в эксикаторе.

Кристаллизация. Приготовление растворов для кристаллизации. Ознакомление с методами проведения дробной кристаллизации. Охлаждение при кристаллизации. Отделение кристаллов. Упаривание маточных растворов. Выбор и определение объемов растворителя.

Приготовление охлаждающих смесей

Тема 2.4 Обучение физико-химическим методам анализа

Инструктаж по организации рабочего места, безопасности труда.

Практическое ознакомление с лабораторией физико-химического анализа, назначением и устройством приборов и установок.

Фотоколориметрический и спектрофотометрический анализ. Приготовление стандартных растворов анализируемого вещества. Определение ацетальдегида с фуксином методом стандартных операций.

Разбор устройства и принцип работы колориметра погружения. Определение содержания меди в растворе сульфата меди с помощью колориметра погружения. Расчет концентрации исследуемого раствора.

Подготовка фотоэлектроколориметра к работе. Выбор светофильтра и кюветы. Приготовление стандартных растворов, определение их оптических плотностей и построение калибровочной кривой. Определение содержания никеля в водном растворе его соли. Расчет результатов анализа.

Анализ питьевой воды на содержание железа. Приготовление стандартного раствора железа (основного, рабочего). Приготовление

стандартной шкалы. Замер оптической плотности стандартных растворов, построение градуировочного графика, оформление. Подготовка пробы воды на содержание железа. Замер оптической плотности анализируемой пробы. Расчет результатов анализа.

Фотоколориметрическое определение содержания железа в водном растворе его соли. Расчет результатов анализа.

Определение спектрофотометрическим методом качества анализируемого вещества (его концентрации). Подготовка спектрофотометра к работе.

Построение спектрофотометрической кривой. Ход анализа. Расчет результатов анализа.

Рефрактометрический метод анализа. Подготовка рефрактометра к работе. Термостатирование прибора. Определение нулевой точки. Приготовление стандартных растворов, измерение показателей их преломления, построение калибровочной кривой. Определение примесей толуола в нормальном гептане.

Электровесовой анализ. Сборка установки для электровесового анализа. Количественное определение меди электровесовым методом.

Кондуктометрический метод анализа. Подготовка прибора к работе. Определение постоянной электролитической ячейки. Измерение электропроводности простой и дистиллированной воды, одномолярного раствора едкого калия и одномолярного раствора серной кислоты.

Сборка прибора для кондуктометрического титрования. Определение нулевой точки прибора. Кондуктометрическое титрование. Графическое нахождение точки эквивалентности.

Потенциометрический метод анализа. Включение прибора в электросеть и его настройка. Определение концентрации водородных ионов (рН) со стеклянным электродом.

Сборка прибора для потенциометрического титрования. Проведение потенциометрического титрования фосфорной кислоты. Построение кривой потенциометрического титрования. Расчет результатов анализа.

Хроматографический метод анализа. Подготовка хроматографической колонки к анализу. Заполнение колонки катионитом. Анализ растворов, содержащих ионы меди, кобальта, никеля, калия (нитраты).

Разделение ионов методом осадочной хроматографии на силикагеле в колонке. Приготовление осадочно-хроматографической смеси.

Построение калибровочного графика. Определение ионов никеля в растворе неизвестной концентрации.

Определение органических кислот методом распределительной хроматографии. Анализ смеси катионов кадмия, меди, ртути методом бумажной хроматографии.

Проявление хроматограммы. Расчет коэффициента распределения.

Разделение катионов меди и кадмия методом тонкослойной хроматографии. Проявление хроматограммы и ее расчет.

Обучение технике газовой и газожидкостной хроматографии. Расшифровка хроматограммы и определение количественного состава смеси.

Тема 2.5 Обучение спектральным методам анализа

Приготовление стандартных растворов. Выполнение фотографического спектрального анализа чугуна, углеродистых и среднелегированных сталей, цветных металлов, горных пород, руд, продуктов их обогащения и металлургической переработки. Выполнение анализа на водород и кислород в сплавах.

Тема 3 Производственная практика

Тема 3.1 Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии

Вводный инструктаж.

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.

Структура производства и организации труда. Ознакомление учащихся с предприятием. Технические (вспомогательные) службы, их задачи, основные функции.

Система управления охраной труда, организация службы безопасности на предприятии в соответствии с ГОСТом. Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Мероприятия по предупреждению травматизма. Применение звуковой и световой сигнализации и предупредительных надписей. Правила поведения на территории предприятия. Электробезопасность.

Противопожарные мероприятия. Действия обслуживающего персонала при угрозе пожара, аварии, взрыва. Меры предупреждения пожаров. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Ликвидация пожара.

Практическое ознакомление с лабораторией технического анализа и ее оборудованием, с объемом работ и спецификой анализов, проводимых на предприятии.

Тема 3.2 Подготовка рабочего места

Практическое ознакомление с оборудованием, приборами, нормативно-технической документацией.

Тема 3.3 Проведение анализов спектрохимическими методами

Отбор пробы и подготовка проб. Проведение анализов с выбором метода исследования. Обработка результатов спектрального анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ, ПОСОБИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ

КУРСА ИЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Курс лекций по темам программы.
2. Методическое руководство для выполнения лабораторно-практических работ.
3. Тесты.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие профессиональные компетенции:

ПК.1 Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;

ПК.2 Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лаборатории;

ПК.3 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;

ПК.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
ПК.1 Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа	-оценивание опасности реагентов; -владение навыками подготовки реагентов и материалов для проведения анализов;	-практические работы; -тестирование
ПК.2 Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лаборатории	-осуществление отбора проб для проведения анализа; -владение навыками эксплуатации коммуникаций в химической лаборатории; -оценивание опасности исследуемых веществ для здоровья человека; -демонстрация навыков эксплуатации коммуникаций	-практические работы; -тестирование
ПК.3 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами	-владение навыками работы с химической посудой, оборудованием и приборами в химической лаборатории; -использование методики исследования в соответствии с задачами анализа; - проведение химического и физико-химического анализа природных и промышленных материалов;	-практические работы; -квалификационный экзамен
ПК.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	-обслуживание и эксплуатирование оборудования химических лабораторий; -приготовление растворов различной концентрации; -работа с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	-практические работы; -квалификационный экзамен

6 КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Контрольные вопросы

Экзаменационные билеты являются примерными, их содержание при необходимости может корректироваться.

Билет № 1

1. Классификация физико-химических методов анализа.
2. Как и зачем определяют содержание водорода и кислорода в сплавах.
3. Причины аварий и несчастных случаев на предприятии.

Билет № 2

1. Оборудование, используемое в спектрохимическом анализе.
2. Как перевести пробу в раствор или окисел?
3. Травматизм и профзаболевания, меры их предупреждения.

Билет № 3

1. Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ.
2. Как приготовить стандартный раствор?
3. Ответственность рабочих за нарушение правил безопасности.

Билет № 4

1. Проверка правильности работы спектрометрического оборудования.
2. Методы определения фотографического и фотоэлектрического спектрального анализа.
3. Меры и средства защиты от поражения электрическим током.

Билет № 5

1. Методы количественного анализа, их классификация.
2. Как сделать отбор средней пробы твердого вещества?
3. Причины возникновения пожаров. Меры пожарной профилактики.

Билет № 6

1. Количественный анализ и его задачи.
2. Как сделать отбор средней пробы жидкого вещества?
3. Правила поведения при пожаре.

Билет № 7

1. Приготовление синтетических эталонов и стандартных растворов.
2. Химическое обозначение легирующих элементов.
3. Средства пожаротушения.

Билет № 8

1. Полуколичественный анализ среднелегированных сталей.
2. Гомогенные и гетерогенные процессы, их характеристика, способы их интенсификации.
3. Первая помощь при поражении электрическим током.

Билет № 9

1. Методы измерения интенсивности.
2. Допустимые расхождения между параллельными анализами.
3. Первая помощь при ожогах, кровотечениях.

Билет № 10

1. Получение окислов металлов.

2. Условия возбуждения спектральных линий.
3. Гигиена труда при основных и вспомогательных работах в химической промышленности.

Билет № 11

1. Анализ растворов и сплавов.
2. Виды спектральных линий.
3. Индивидуальный пакет и правила пользования им.

Билет № 12

1. Сущность метода анализа чистых веществ.
2. Оборудование спектрохимии.
1. Санитарные требования к рабочим помещениям.

Билет № 13

1. Методы построения градуировочных графиков.
2. Устройство спектрофотометра, стилоскопа.
3. Виды инструктажа по безопасному ведению работ лаборанта спектрального анализа.

Билет № 14

1. Типы спектральных приборов.
2. Правила обращения с реактивами.
3. Химические огнетушительные средства и правила их применения.

Билет № 15

1. Устройство микрофотометра.
2. Структура металлов и сплавов.
3. Меры безопасности при работе лаборанта спектрального анализа.

ЛИТЕРАТУРА

Основные источники:

Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

И. В. Августинович, С. Ю. Андрианова, Е. Г. Орешенкова, Э. А. Переверзева Технология аналитического контроля. Учебное пособие для учащихся учреждений начального профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2012 - 246 с.

Графкина М.В. Охрана труда и производственная безопасность: учеб, для сред. проф. образования.- М.: Проспект, 2013, 424 с.

Аналитическая химия/ Под ред. А.А. Ищенко. - М.: Издательский центр «Академия», 2013 - 246 с.

Андрианова С.Ю., Орешенкова Е.Г. Теоретические основы химического анализа: учеб, пособие.- М.: Академия, 2012.-144 с.

Москвичев Ю.А. Теоретические основы химической технологии: учеб, пособие для студ. сред. проф. учеб, заведений.- М.: Академия, 2015,- 272 с.

Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: Харитонов учебное пособие. 2012. - 368 с.: ил.

Дополнительные источники

Ю.А., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие. 2009. -296 с.

Харитонов Ю.Я, Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. Гравиметрия, экстракция, неводное титрование, физико-химические методы анализа: учебное пособие.. 2009 - 304с.

Гурвич Я.А. Химический анализ. - М.: Высшая школа, 2007 - 295 с.

Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. - М.: Высшая школа, 2001.

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 томах/ Под ред. А.А.Ищенко. - М.: Издательский центр «Академия», 2010 - 352 с.

Белянин Б.В., Эрих Н.В. Технический анализ нефтепродуктов и газов. - М.: Химия, 1975. - 338 с.

Основы аналитической химии. В двух книгах. Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Высшая школа, 1996. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения. 384 с. Кн 2. Методы химического анализа. 462 с.

Васильев В. П. Аналитическая химия. В двух частях. М.: Высшая школа.1989. Часть 1. Гравиметрический и титриметрический методы анализа.320 с. Часть 2. Физико-химические методы анализа. 384 с.

Аналитическая химия: Учебник для сред. спец. учеб. заведения/С. К. Пискарева, К. М. Барашков, К. М. Ольшанова — 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1994.— 384 с.

Интернет-источники:

<http://www.xenoid.ru>

<http://www.xumuk.ru>

Пронумеровано и пронумеровано

На 26 листах

Директор колледж

Г.А.Гаврилова

