

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ»
«СВЕТЛИНСКИЙ ФИЛИАЛ ЭНЕРГЕТИКИ, НЕФТИ И ГАЗА»**

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
ГАПОУ РС (Я) «МРТК»
от «__» _____ 20 г.
№ _____

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП. 12 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Лист согласования

Программа учебной дисциплины ОП. 12 Аналитическая химия составлена Хандаловой Еленой Евгеньевной преподавателем общепрофессиональных дисциплин ГАПОУ РС(Я) «МРТК» «Светлинский филиал энергетики, нефти и газа».

Программа учебной дисциплины согласована на заседании Учебно-методического совета ГАПОУ РС (Я) «МРТК»

«__» _____ 20__ г. протокол №__

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Аналитическая химия

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГАУ «ФИРО РАНХиГС» по специальности СПО 13.02.05 Технология воды, топлива и смазочных материалов на электрических станциях.

Программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» предназначена для изучения химии в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования по профессии среднего профессионального образования технического профиля: 13.02.05 Технология воды, топлива и смазочных материалов на электрических станциях.

Программа разработана в соответствии с Рекомендациями Федерального государственного автономного учреждения «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина «Аналитическая химия» является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования. Учебная дисциплина «Аналитическая химия» изучается в общепрофессиональном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования ППССЗ. Учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл (индекс по учебному плану ОП.12).

Учебная дисциплина обеспечивает формирование следующих компетенций:

ПК 5.1 Проводить работы по химводоочистке электростанции

ПК 5.2 Регулировать параметры технологического процесса по показаниям средств измерений и результатов химических анализов.

ПК 5.3 Определять показатели качества обессоленной воды: ионов кремниевой кислоты, натрия, электропроводимости.

ПК 5.4 Выявлять и устранять неисправности в работе оборудования и коммуникаций.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;
- обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;
- готовить растворы заданной концентрации;
- проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;
- анализировать смеси катионов и анионов;
- контролировать и оценивать протекание химических процессов;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- производить анализы и оценивать достоверность результатов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- агрегатные состояния вещества;
- аналитическую классификацию ионов;
- аппаратуру и технику выполнения анализов;
- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;
- периодичность свойств элементов;

- способы выражения концентрации веществ;
- теоретические основы методов анализа;
- теоретические основы химических и физико-химических процессов;
- технику выполнения анализов;
- типы ошибок в анализе;
- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.

1.4. Использование часов вариативной части ОПОП

№ п\п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знания и умения остаются в рамках учебной дисциплины	Согласно программе темы №№1.1-2.5	54	С учетом рекомендаций и на основании согласования с работодателями

1.5 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - **54** часа, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - **54** часа

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	54
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
в том числе:	
теоретическое обучение	28
лабораторные занятия	26
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основы качественного анализа веществ		26	
Тема 1.1 <i>Теоретические основы аналитической химии.</i>	Содержание учебного материала	2	1
	Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. История развития аналитической химии как науки в России. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Развитие аналитической химии в настоящее время. Классификация методов аналитической химии: химические, физические и физико-химические методы анализа. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы, измерение, оценка результата измерения.		
Тема 1.2 Основные типы химических реакций, используемых в качественном анализе.	Содержание учебного материала	4	2
	Теоретические основы качественного анализа. Химическая идентификация. Специфические реакции. Методы качественного анализа. Анализ сухим путем: пирохимический анализ и метод растирания. Анализ мокрым путем. Миллиграмм – метод. Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, время реакции. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов. Сульфидная система классификации катионов. Кислотно-основная система классификации катионов. Классификация анионов Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Основные положения теории электролитической диссоциации. Водородный показатель. Групповые, селективные и специфические реактивы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Произведение растворимости. Растворимость и способы ее выражения. Гидролиз солей. Определение pH раствора соли для трех случаев гидролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Комплексные ионы. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь. Лиганды. Определение заряда комплексных ионов. Координационное число комплексообразователя. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости. Внутрикислотные соединения. Значения комплексных соединений в химическом анализе.		
	Лабораторные занятия		
	1. Электролитическая диссоциации неорганических соединений, гидролиз солей.	2	

	2. Растворы	2	
	3. Комплексные соединения	2	
Тема 1.3 Качественный анализ	Содержание учебного материала	6	2
	Характеристика катионов I аналитической группы. Частные реакции катионов.		
	Характеристика катионов II аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. Обнаружение: 4NH^+ , K^+ , Mg^{2+} , Na^+ , Ba^{2+} .		
	Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. Обнаружение: Cr^{3+} , Al^{3+} , Mn^{2+} .		
	Характеристика катионов IV аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.		
	Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.		
	Характеристика катионов VI аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.		
Реакции анионов I-III аналитических групп. Открытие анионов I группы, II группы, III группы.			
Лабораторные занятия	8		
1. Изучение характерных реакций катионов I и II аналитической группы.	2		
2. Изучение характерных реакций катионов III, IV аналитической группы.	2		
3. Изучение характерных реакций катионов V, VI аналитической группы.	2		
4. Анализ анионов I-III аналитических групп.	2		
Раздел 2. Количественный анализ веществ		18	
Тема 2.1 Гравиметрический анализ	Содержание учебного материала	4	1
	Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.		
	Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.		

<p>Тема 2.3 Объемный анализ</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.</p> <p>Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Массовая доля вещества. Фактор эквивалентности. Разбавление и концентрирование растворов. Формулы пересчета концентрации растворов.</p> <p>Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осатительное титрование. Комплексонометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.</p> <p>Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Стандартизация раствора. Использование фиксаналов.</p> <p>Кисотно-основное титрование. Сущность метода. Ацидиметрическое и алкалиметрическое титрование. Основные рабочие растворы в методе кислотно-основного титрования. Стандартные вещества. Основные и кислотные индикаторы метода. Область перехода и показатель титрования индикатора. Кривые кислотно-основного титрования. Скачек титрования. Выбор индикатора. Применение метода.</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования: специфические индикаторы, редокс-индикаторы. Перманганатометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). Йодометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода). Дихроматометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода).</p> <p>Осадительное титрование. Условия применения осадительного титрования. Кривые осадительного титрования. Индикаторы осадительного титрования: осадительные индикаторы, металлохромные</p>	<p>6</p>	<p>1</p>

	индикаторы, адсорбционные индикаторы. Argentometria (метод Мора, метод Фаянса). Тиоцианометрия. Сульфатометрия. Меркурометрия. Методы комплексообразования. Комплексометрия. Типы комплексонов. Индикаторы комплексонометрии. Применение комплексонометрии. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б.		
	Лабораторные занятия	8	
	1 Кислотно-основное титрование	2	
	2 Окислительно-восстановительное титрование	2	
	3 Осадительное титрование	2	
	4 Методы комплексообразования	2	
Раздел 3 Физико- химические методы анализа		10	
Тема 3.1 Общая характеристика физико-химических методов анализа	Назначение, классификация, сущность и эффективность применения физико-химических методов анализа. Основные характеристики ФХМА: чувствительность, избирательность, точность определения; их значение при автоматизации технологических процессов.	2	1
Тема 3.2 Фотометрические методы анализа	Классификация и сущность методов фотометрического анализа. Закон Бугера-Ламберта- Бера. Теоретические основы фотометрии. Основной закон фотометрии. Способы сравнения окрасок растворов. Фотоэлектроколориметры. Пламенная фотометрия. Определение концентрации анализируемых растворов по графикам	2	1
	Лабораторные занятия	4	
	1.Определение содержания меди диэтилдитиокарбонатным методом на фотоколориметре КФК-2.	2	
	2. Определение содержания железа сульфосалициловым методом на фотоколориметре КФК-2.	2	
Зачетная работа		2	
Всего:		54	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета метрологии, стандартизации и сертификации

Оборудование учебного кабинета:

- 25 посадочных мест;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Метрология, стандартизация и сертификация».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор, интерактивная доска ACTIVBOARD95
- Интернет.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Хамитова А.И. Органическая химия для студентов СПО : учебное пособие / Хамитова А.И., Бусыгина Т.Е, Сафина Л.Р.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 172 с. — ISBN 978-5-7882-1938-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80239.html>

Дополнительные источники:

1.Кунце У., Шведт Г. Основы качественного и количественного анализа/пер с нем.- М.:высш.шк., 2000.

2.Иванова, М.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учебное пособие / М.А. Иванова. - М.: ИЦ РИОР, 2013. - 289 с.

3.Основы аналитической химии. В 2-хкн.: методы химического анализа/ под ред. Ю. А. Золотова.- М.: высш.шк.,2016

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа; - обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; - готовить растворы заданной концентрации; - проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; - анализировать смеси катионов и анионов; - контролировать и оценивать протекание химических процессов; - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций; - производить анализы и оценивать достоверность результатов. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - агрегатные состояния вещества; - аналитическую классификацию ионов; - аппаратуру и технику выполнения анализов; - значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений; - периодичность свойств элементов; - способы выражения концентрации веществ; - теоретические основы методов анализа; - теоретические основы химических и физико-химических процессов; - технику выполнения анализов; - типы ошибок в анализе; - устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации. 	<p>ПК 5.1-5.4</p>	<p><i>Текущий контроль</i> практические занятия, проверочные работы, рефераты, контрольная работа, тестирование в ЭК, в формате ispring</p>

Разработчик:

ГАПОУ РС(Я) «МРТК» филиал «Светлинский», преподаватель общепрофессиональных дисциплин _____ Хандалова Е.Е