

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 РСЯ(Я) «МРТК»
от «___» _____ 2022г.
№ _____

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.11 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Светлый – 2022г.

Лист согласования

Программа учебной дисциплины ОП.07 Физическая и коллоидная химия составлена Хандаловой Еленой Евгеньевной, преподавателем общеобразовательных 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	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Физическая и коллоидная химия

1.1 Область применения программы:

Программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная 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 «Физическая и коллоидная 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 дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования. Учебная дисциплина «Физическая и коллоидная химия» изучается в общепрофессиональном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования ППСЗ. Учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл (индекс по учебному плану ОП.11).

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 учебной дисциплины:

освоение знаний по физической и коллоидной химии, важнейших химических понятиях, законах и теориях; овладение умениями применять методы качественного и количественного анализа при проведении технико-химического контроля; развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;

Уметь: - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов;

- находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;

- определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; строить фазовые диаграммы;

- производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;

- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;

- определять параметры каталитических реакций;

Знать: закономерности протекания химических и физико-химических процессов;

- законы идеальных газов;

- механизм действия катализаторов;
- механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;
- основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;
- основные методы интенсификации физико-химических процессов;
- свойства агрегатных состояний веществ;
- сущность и механизм катализа;
- схемы реакций замещения и присоединения;
- условия химического равновесия;
- физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;
- физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.

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 учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 56 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 54 часа;
 самостоятельной работы обучающегося 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>56</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>54</i>
в том числе:	
лабораторные работы	<i>12</i>
практические занятия	<i>12</i>
контрольные работы	<i>4</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>2</i>
в том числе:	
<i>Консультации</i>	<i>2</i>
Итоговая аттестация в форме зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины: Физическая и коллоидная химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Физическая химия			
Введение	Основные этапы развития и место физической и коллоидной химии среди других наук. Использование законов физической химии для интенсификации управления и оптимизации процессов химических технологий	2	1
Тема 1.1 Агрегатные состояния веществ, их характеристика.	Типы химических связей. Агрегатные состояния вещества, их общая характеристика. Газообразные состояния вещества. Идеальный газ, основные законы идеального газа. Реальные газы. Критическое состояние. Изотермы реального газа. Сжижение газов, их применение. Жидкое состояние вещества. Свойство жидкостей: изотропность, внутреннее строение, ассоциация, температура кипения. Поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Поверхностно-активные вещества. Твердое состояние вещества. Кристаллическое и аморфное состояние, переход одного состояния в другое. Образование и разрушение кристаллов.	2	2
	Практическая работа № 1: Определение поверхностного натяжения жидкостей. Расчет погрешностей. Определение вязкости жидкостей	2	
Тема 1.2 Основные понятия и законы термодинамики. Термохимия.	Термохимия: экзо- и эндотермические реакции. Энтальпия реакции, размерность. Термохимические уравнения, их особенности. Энтальпия образования, разложения, сгорания, растворения. Основные законы термохимии: первый закон термодинамики (закон Лавуазье-Лапласа, закон Гесса и следствие из него). Термохимические расчеты. Второй и третий законы термодинамики.	2	1
	Практическая работа № 2: Решение задач по термохимическому уравнению.	2	
Тема 1.3 Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	Предмет химической кинетики. Скорость химической реакции. Влияние природы реагирующих веществ, площади поверхности, температуры и концентрации реагирующих веществ, площади поверхности, температуры и концентрации на скорость реакций. Правило Вант-Гоффа. Теория активации. Закон действующих масс. Скорость реакции в гетерогенных системах, роль диффузии. Катализ и катализаторы. Катализаторы положительные и отрицательные, условия их действия. Теория катализа. Катализ в промышленности. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия, ее физический смысл. Принцип Лье-Шателье. Влияние температуры, давления и Концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия. Влияние температуры и давления на сдвиг равновесия.	4	2
	Лабораторная работа № 1: Изучение скорости реакции. Влияние концентрации реагирующих веществ на сдвиг химического равновесия	2	

Тема 1.4 Свойства растворов.	Общая характеристика растворов. Методы выражения концентраций. Сольватная (гидратная) теория растворов Д.И.Менделеева. Растворимость газов в жидкостях, зависимость от температуры и давления. Растворимость жидкостей, ее виды. Растворимость в двухслойных жидкостях. Экстракция, ее практическое применение в технологических процессах. Растворимость твердых веществ, зависимость от температуры и степени измельчения. Свойства растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от температуры и концентрации раствора. Константа диссоциации раствора. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислая, щелочная среда. Водородный показатель. Зависимость между концентрацией ионов водорода и рН среды. Индикаторы. Прибор ионометр. Электрохимические цепи	4	2
	Практическая работа № 3 Решение задач. Определение рН среды индикаторами и ионометрическим методом.	2	
	Контрольная работа по разделу 1.	2	
Раздел 2 Коллоидная химия			
Тема 2.1 Предмет коллоидной химии. Понятие о дисперсных системах и их классификация:	Предмет коллоидной химии. Понятие о дисперсных системах и их классификация: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам частиц, по концентрации. Понятие о лиофильных и лиофобных дисперсных системах. Количественные характеристики дисперсности: дисперсность и удельная поверхность.	4	1
	Лабораторная работа № 2 Получение золей методами конденсации и пептизации.	2	
	Лабораторная работа № 3. Получение и диализ коллоидного раствора.	2	
	Лабораторная работа № 4. Определение порога коагуляции золя гидроксида железа.	2	
Тема 2.2 Понятие о адгезии	Понятия адгезии, когезии, аутогезии, адгезива и субстрата. Основные типы адгезии. Характер адгезии. Количественные характеристики адгезионных и когезионных взаимодействий. Механизм адгезии. Теории адгезии. Термодинамика адгезии. Адгезия жидкости. Смачивание и краевой угол. Связь работы адгезии с краевым углом. Растекание жидкости.	2	1
Тема 2.3 Строение и свойства поверхностно-активных веществ	Характеристика поверхностно-инактивного вещества и веществ, не влияющих на активность. Характеристика и классификация поверхностно-активных веществ. Свойства водных растворов поверхностно-активных веществ. Мицеллы Гартли, солюбилизация. Факторы, влияющие на критическую концентрацию мицеллообразования. Применение поверхностно-активных веществ.	2	

	Практическая работа № 4. Решение расчетных задач	2	
Тема 2.4 Учение об адсорбции. Виды сорбционных процессов.	Виды сорбционных процессов. Ориентация молекул поверхностно-активного вещества в поверхностном слое, типы поверхностных пленок. Правило Траубе. Основные положения теорий мономолекулярной, полимолекулярной и БЭД. Строение и классификация пористых тел. Капиллярная конденсация. Адсорбция электролитов, неэлектролитов и молекул. Адсорбенты в промышленности.	2	
	Лабораторная работа № 5. Определение поверхностного натяжения чистых жидкостей и растворов методом счета капель.	2	
	Лабораторная работа № 6. Адсорбция уксусной кислоты активированным углем.	2	
	Практическая работа № 5. Расчет показателей поверхностного слоя.	2	
Тема 2.5 Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	Механизмы возникновения заряженных поверхностей. Двойной электрический слой. Строение мицеллы. Электрические явления в дисперсных системах. Общая характеристика оптических явлений. Рассеяние (опалесценция), прохождение, преломление, отражение, абсорбция (поглощение) и флуоресценция света коллоидными системами. Броуновское движение, диффузия в коллоидных системах. Осмос, обратный осмос, ультрафильтрация. Седиментация и методы седиментационного анализа. Классификация способов получения дисперсных систем.	2	
	Практическая работа №6: Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	2	
	Самостоятельная работа: Консультация по разделу коллоидная химия	2	
	Зачетная работа	2	

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета по экологии;

Оборудование учебного кабинета:

1. посадочные места по количеству обучающихся;
2. рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным или свободным программным обеспечением, соответствующим разделам программы и подключенным к сети Internet и средствами вывода звуковой информации;
3. сканер;
4. принтер.

Технические средства обучения:

5. мультимедиапроектор;
6. фото или/и видео камера;

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Пивинский Ю.Е.: Реология дисперсных систем, ВКВС и керамобетоны ; Элементы нанотехнологий в силикатном материаловедении. - СПб.: Политехника, 2018
2. Белик В.В.: Физическая и коллоидная химия. - М.: Академия, 2018
2. Сумм Б.Д.: Основы коллоидной химии. - М.: Академия, 2017
3. Шабанова Н.А.: Химия и технология нанодисперсных оксидов. - М.: Академкнига, 2016
4. БелГУ, Ин-т последипломного медицинского образования ; А.А. Шапошников, Л.А. Дейнека, И.И. Олейникова, Г.Н. Клочкова ; рец.: Л.Г. Прокопенко, М.И. Рецкий: Практикум по химии. - Белгород: БелГУ, 2005, Каф. органической химии ; авт-сост.: А.И. Везенцев и др. ; рец.: А.А. Шапошников, Ю.Ф. Фурман: Пособие по физической и коллоидной химии. - Белгород: БелГУ, 2005

Дополнительные источники:

1. Голдовская Л.Ф.: Примеры решения задач по физической и коллоидной химии. - Белгород: БелГУ, 2005
2. Кругляков П.М.: Физическая и коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 2005
3. Сухарев Ю.И.: Нелинейность гелевых оксигидратных систем. - Екатеринбург: УрО РАН, 2005
4. Щукин Е.Д.: Коллоидная химия. - М.: Высшая школа, 2004

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональн ых и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>По разделу 1:</p> <p>Уметь - выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов; - находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; - определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций; - строить фазовые диаграммы;</p> <p>Знать: - закономерности протекания химических и физико-химических процессов; - законы идеальных газов; - механизм действия катализаторов; - механизмы гомогенных и гетерогенных реакций; - основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; - основные методы интенсификации физико-химических процессов; - свойства агрегатных состояний веществ; - сущность и механизм катализа;</p>	ПК 5.1 -5.4	Проверочные работы Практические работы Лабораторные работы Контрольная работа
<p>По разделу 2:</p> <p>Знать: - схемы реакций замещения и присоединения; - условия химического равновесия; - физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; - физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.</p> <p>Уметь: производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия; - рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций; - определять параметры каталитических реакций;</p>	ПК 5.1 -5.4	Проверочные работы Самостоятельные работы Лабораторные работы Собеседования Практические работы Контрольная работа

Разработчик:

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