

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.05 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

Форма обучения	<u>очная</u> (очная, заочная)
Курс	<u>2</u>
Семестр	<u>3, 4</u>

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Министерства Просвещения РФ от 17 ноября 2020, № 646 (зарегистрированного Министерством юстиции РФ 14 декабря 2020, регистрационный № 61451), и на основании примерной основной образовательной программы по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.


Рабочая программа рассмотрена  
на заседании ЦК инжиниринга  
Протокол № 11 от «24» июня 2022 г.  
Председатель ЦК

 / Е.С. Багласова  
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УМР

 / Т.Б. Балобанова  
(подпись)

«24» 06 2022 г.

**Рабочую программу разработал:**  
преподаватель высшей квалификационной категории, инженер химик-технолог  
 / О.В. Шаламберидзе  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП. 05 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

**1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**  
дисциплина ОП. 05 Физическая и коллоидная химия входит в общепрофессиональный цикл.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 03</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 07</i> <i>ОК 09</i> <i>ОК 10</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;</li> <li>- находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;</li> <li>- определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;</li> <li>- строить фазовые диаграммы;</li> <li>- производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;</li> <li>- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;</li> <li>- определять параметры каталитических реакций.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности протекания химических и физико-химических процессов;</li> <li>- законы идеальных газов;</li> <li>- механизм действия катализаторов;</li> <li>- механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;</li> <li>- основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;</li> <li>- основные методы интенсификации физико-химических процессов;</li> <li>- свойства агрегатных состояний веществ;</li> <li>- сущность и механизм катализа;</li> <li>- схемы реакций замещения и присоединения;</li> <li>- условия химического равновесия;</li> <li>- физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;</li> <li>- физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.</li> </ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	<b>56</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	30
лабораторные и практические занятия	20
<i>Самостоятельная работа</i>	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Физическая химия</b>		<b>38</b>	
<b>Тема 1.1</b> <i>Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>
	Основы молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул. Скорость движения молекул. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-Люссака. Закон Шарля.	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	1 Практическое занятие <b>Расчет состояния идеальных газов, реальных газов. Построение диаграммы реального газа.</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 1.2</b> <i>Основы химической термодинамики</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>
	Первое начало термодинамики. Термохимические уравнения. Стандартная теплота образования. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Изолированная система, термодинамическими параметрами состояния. Термодинамическим процессом. Удельная и молярная теплоемкость.	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
	1 Практическое занятие <b>Расчет энтальпии и энтропии процесса.</b>	2	
	2 Практическое занятие <b>Расчет теплоемкости, тепловых эффектов реакций.</b>	2	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
<b>Тема 1.3</b> <i>Химическая кинетика</i>	<b>Содержание учебного материала</b>		<i>ОК 01-04, 07, 09, 10</i>
	Общие закономерности химической кинетики. Скорость реакции. Влияние концентрации на скорость реакции. Молекулярность и порядок реакции. Прямая и обратная задача химической кинетики. Реакция первого порядка, второго порядка, других порядков. Сложные реакции. Влияние температуры на скорость химических реакций. Кинетика гетерогенных реакций. Кинетика реакций в открытых системах	2	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	2	

	1 Практическое занятие <b>Расчет константы скорости химических реакций</b>	2		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>			
<b>Тема 1.4</b> <i>Химическое и фазовое равновесие</i>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	<i>OK 01-04, 07, 09, 10</i>	
	Компоненты системы. Агрегатные состояния. Полиморфные модификации. Фазы и фазовые состояния. Фазовые равновесия. Физико-химические превращения. Простейшее равновесное состояние. Условие равновесия двух фаз. Однокомпонентные системы. Качественные и количественные расчеты.			
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>			4
	1 Практическое занятие <b>Расчет константы равновесия реакции.</b>			2
	2 Лабораторная работа <b>Влияние различных факторов на химическое равновесие и его сдвиг.</b>			2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>			
<b>Тема 1.5 Катализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	<i>OK 01-04, 07, 09, 10</i>	
	Типы катализаторов. Принцип работы катализаторов. Применение в промышленности. Уравнение Аррениуса. Гомогенный, гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ. Химические реакции, протекающие при участии катализаторов.			
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>			2
	1 Лабораторная работа <b>Проведение адсорбции ионов свинца углем.</b>			2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>			
<b>Тема 1.6 Растворы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	<i>OK 01-04, 07, 09, 10</i>	
	Общая характеристика растворов. Концентрация и способы ее выражения. Растворимость газов в жидкостях. Растворы неэлектролитов. Закон Рауля и его следствия. Осмос. Фугитивность. Закон Генри.			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>			2
<b>Тема 1.7</b> <i>Электрохимия</i>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	<i>OK 01-04, 07, 09, 10</i>	
	Понятие электрохимии. Электродные процессы. Катодные и анодные процессы в гальванотехнике. Современные направления в развитии термодинамической и прикладной электрохимии.			
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>			2
	1 Практическое занятие <b>Расчеты по закону Фарадея.</b>			2
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>			
<b>Раздел 2. Коллоидная химия</b>		<b>16</b>		
<b>Тема 2.1 Коллоиды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	<i>OK 01-04,</i>	

	Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. ПАВ. Адсорбция на границе: раствор-пар, твердое тело-газ. Адсорбция из растворов. Коллоидные растворы. Методы получения. Агрегативная устойчивость и коагуляция золей. Электрокинетические явления. Седиментация золей. Очистка коллоидов. Оптические свойства золей.		<b>07, 09, 10</b>
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	1 Практическое занятие <b>Составление схем строения мицелл</b>	2	
	2 Лабораторная работа <b>Получение золя берлинской лазури</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
<b>Тема 2.2 Высокомолекулярные соединения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	<b>OK 01-04, 07, 09, 10</b>
	Основные понятия химии полимеров. Строение высокомолекулярных соединений. Термодинамика растворения ВМС. Свойства растворов ВМС. Вязкость ВМС. Мембранное равновесие. Устойчивость растворов ВМС.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>56</b>	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия проводятся с применением интерактивных форм работы, которые стимулируют познавательную мотивацию обучающихся, помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, способствуют установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на учебном занятии информации, активизации их познавательной деятельности между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины обеспечена следующими специальными помещениями:

Кабинет химических дисциплин, оснащенный следующим оборудованием:

Коллекции: «Алюминий», «Каменный уголь и продукты его переработки», «Нефть и продукты переработки», «Металлы и сплавы», «Металлы редкие», «Полимеры», «Сталь и чугун», «Топливо», «Основные виды промышленного сырья», «Стекло и изделия из стекла», «Шелк искусственный из вискозы», «Минеральные удобрения», «Образцы металлов»; Приборы для измерения массы: лабораторные весы, гири, электромеханические весы и дозаторы; приборы для измерения тепловых величин: термостаты, кипяtilьник; термометры, манометры, барометры. Спектрометры, спектрофотометры, хроматографы, реактивы.

ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер-1 шт., мультимедиа проектор-1 шт.; экран проекционный-1 шт.;

Лицензионное программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus;

- Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

Лаборатория физической и коллоидной химии, оснащенная следующим оборудованием:

Газоанализаторы, хроматографы, спектрометры. Приборы для измерения объема: меры вместимости (колбы, пипетки, бюретки, цилиндры, мензурки, мерники). Приборы для измерения массы: лабораторные весы, гири, электромеханические весы и дозаторы; приборы для измерения тепловых величин: термостаты, кипяtilьник; термометры, манометры, барометры. Спектрометры, спектрофотометры, хроматографы, реактивы

ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютеры- 2 шт.;

Лицензионное программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus;

- Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

#### **3.2.1. Основные источники:**

1. Физическая и коллоидная химия [Электронный учебник]: учебник для СПО: в 2 ч. Ч. 1. Физическая химия / В. Ю. Конюхов, К. И. Попов, А. А. Артемьева, И. В. Гачок [и др.]. - Издательство Юрайт, 2020. – 259 с. – Текст: электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/454488>

2. Физическая и коллоидная химия [Электронный учебник]: учебник для СПО: в 2 ч. Ч. 2 / В. Ю. Конюхов [и др.]. - Издательство Юрайт, 2019. – 309 с. – Текст: электронный. – URL: <https://urait.ru/bcode/454489>

#### **3.2.2. Дополнительные источники:**

1. Валова (Копылова) В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - Москва: Дашков и К°, 2018. - 200 с. – Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/bookread2.php?book=430507&spec=1>

#### **3.2.3. Профессиональные базы данных:**

1. База данных физико-химических свойств веществ: [сайт] - URL: <https://chemdb.net/ru/> – Текст: электронный.

#### **3.2.4. Информационные ресурсы:**

1. Электронная библиотека по химии: [сайт] - URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> – Текст: электронный.

2. Сайт о химии: [сайт] - URL: <http://www.ximuk.ru> – Текст: электронный.

3. Конспекты лекций по химии: [сайт] - URL: <https://onlearning.ru> – Текст: электронный.

#### **3.2.5. Журналы:**

1. «Журнал физической химии» (Российская академия наук (Москва)) – Текст: электронный.//Научная электронная библиотека: [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34041382>

#### 4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Умения:</b>		
- выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;	- правильность расчетов электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ
- находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;	- нахождение в справочной литературе необходимых показателей физико-химических свойств веществ и их соединений;	
- определять концентрацию реагирующих веществ и скорость реакций;	- правильное определение концентрации реагирующих веществ и скорости реакций;	
- строить фазовые диаграммы;	- правильное построение фазовых диаграмм;	
- производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;	- правильность расчетов параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;	
- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;	- правильность расчетов тепловых эффектов и скорости химических реакций;	
- определять параметры каталитических реакций.	- правильное определение параметров каталитических реакций.	
<b>Знания:</b>		
- закономерности протекания химических и физико-химических процессов;	- демонстрация знаний закономерностей протекания химических и физико-химических процессов;	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы
- законы идеальных газов;	- демонстрация знаний законов идеальных газов;	
- механизм действия катализаторов;	- демонстрация знаний механизмов действия катализаторов;	
- механизмы гомогенных и гетерогенных реакций;	- демонстрация знаний механизмов гомогенных и гетерогенных реакций;	
- основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;	- демонстрация знаний основ физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии;	

- основные методы интенсификации физико-химических процессов;	- демонстрация знаний основных методов интенсификации физико-химических процессов;	
- свойства агрегатных состояний веществ;	- демонстрация знаний свойств агрегатных состояний веществ;	
- сущность и механизм катализа;	- демонстрация знаний сущности и механизма катализа;	
- схемы реакций замещения и присоединения;	- демонстрация знаний схем реакций замещения и присоединения;	
- условия химического равновесия;	- демонстрация знаний условий химического равновесия;	
- физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;	- демонстрация знаний физико-химических методов анализа веществ и применяемых приборов;	
- физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	- демонстрация знаний физико-химических свойств сырьевых материалов и продуктов.	