



Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности

**18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. № 1554 (с изменениями и дополнениями)**

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК химических технологий протокол №9 от 26.05.2023 г.

Разработчик:

Преподаватель высшей категории  
ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Ю.С. Клаус

Председатель ПЦК химических технологий:

Преподаватель высшей категории  
ИНТех(филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Ю.С. Клаус

Рабочая программа согласована, информационное обеспечение учебной дисциплины соответствует требованиям к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена

Заведующий библиотекой ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

С.В. Бакшеева

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина ОП.04 «Физическая и коллоидная химия» входит в общепрофессиональный цикл.

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<b>ОК 01</b> <b>ОК 02</b> <b>ОК 03</b> <b>ОК 04</b> <b>ОК 07</b> <b>ОК 09</b>	<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

Вид учебной работы	4 семестр	Объем часов
<b>Объем образовательной программы</b>	68	68
в том числе:		
теоретическое обучение	40	40
практические занятия	14	14
лабораторные занятия	14	14
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</b>		

*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>56</b>	
<i>Тема 1.1 Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества</i>	<b>Предмет физической химии.</b> Научное и прикладное значение физической химии. Системные и внесистемные единицы измерения величин, переход из одной системы в другую.	2	ОК 01-04,07, 09
	<b>Основы молекулярно-кинетической теории.</b> Масса и размеры молекул.	2	
	<b>Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории.</b> Уравнение состояния идеального газа. Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-Люссака. Закон Шарля.	2	
	<b>Практическое занятие 1.</b> Расчет состояния идеальных газов, реальных газов. Построение диаграммы реального газа.	2	
<i>Тема 1.2 Основы химической термодинамики</i>	<b>Первое начало термодинамики.</b> Термохимические уравнения. Стандартная теплота образования.	2	ОК 01-04,07, 09
	<b>Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.</b>	2	
	<b>Изолированная система, термодинамическими параметрами состояния.</b>	2	
	<b>Термодинамическим процессом.</b> Удельная и молярная теплоемкость.	2	
	<b>Практическое занятие 2.</b> Выполнить расчет энтальпии и энтропии процесса.	2	
	<b>Практическое занятие 3.</b> Расчет теплоемкости, тепловых эффектов реакций.	2	
<i>Тема 1.3 Химическая кинетика</i>	<b>Общие закономерности химической кинетики.</b>	2	ОК 01-04, 07, 09
	<b>Лабораторная работа 1.</b> Определить скорость реакции. Определить влияние концентрации на скорость реакции. Определить влияние температуры на скорость химических реакций. Выполнить сложные реакции.	2	
	<b>Молекулярность и порядок реакции. Прямая и обратная задача химической кинетики.</b> Реакция первого порядка, второго порядка, других порядков.	2	
	<b>Кинетика гетерогенных реакций. Кинетика реакций в открытых системах.</b>	2	
	<b>Практическое занятие 4.</b> Расчет константы скорости химических реакций.	2	
<i>Тема 1.4 Химическое и фазовое равновесие</i>	<b>Компоненты системы.</b> Агрегатные состояния. Фазы и фазовые состояния. Фазовые равновесия. Условие равновесия двух фаз.	2	ОК 01-04, 07, 09
	<b>Простейшее равновесное состояние.</b> Однокомпонентные системы.	2	
	<b>Лабораторная работа 2.</b> Выполнить физико-химические превращения.	2	

	<b>Полиморфные модификации.</b> Качественные и количественные расчеты.	2	
	<b>Практическое занятие 5.</b> Расчет константы равновесия реакции.	2	
	<b>Лабораторная работа 3.</b> Определить влияние различных факторов на химическое равновесие и его сдвиг.	2	
<i>Тема 1.5 Катализ</i>	<b>Типы катализаторов.</b> Принцип работы катализаторов. Применение в промышленности. Уравнение Аррениуса. Гомогенный, гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ.	2	<i>OK 01-04, 07, 09</i>
	<b>Лабораторная работа 4.</b> Выполнить химические реакции, протекающие при участии катализаторов.	2	
<i>Тема 1.6 Растворы</i>	<b>Общая характеристика растворов.</b> Концентрация и способы ее выражения.	2	
	<b>Лабораторная работа 5.</b> Определить растворимость газов в жидкостях. Определить растворы неэлектролитов.	2	<i>OK 01-04, 07, 09</i>
	<b>Осмоз.</b> Фугитивность. Закон Рауля и его следствия. Закон Генри.	2	
<i>Тема 1.7 Электрохимия</i>	<b>Понятие электрохимии.</b> Электродные процессы. Катодные и анодные процессы в гальванотехнике. Современные направления в развитии термодинамической и прикладной электрохимии.	2	<i>OK 01-04, 07, 09</i>
	<b>Практическое занятие 6.</b> Расчеты по закону Фарадея.	2	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Изучение лекционного материала, выполнение отчетов.	3	
<b>Раздел 2. Коллоидная химия</b>		<b>12</b>	
<i>Тема 2.1 Коллоиды</i>	<b>Поверхностная энергия и поверхностное натяжение.</b> ПАВ. Адсорбция на границе: раствор-пар, твердое тело-газ. Адсорбция из растворов. Агрегативная устойчивость и коагуляция зольей.	2	<i>OK 01-04, 07, 09</i>
	<b>Лабораторная работа 6.</b> Определить коллоидные растворы. Методы получения. Получение золя берлинской лазури.	2	
	<b>Электрокинетические явления.</b> Седиментация зольей. Очистка коллоидов. Оптические свойства зольей.	2	
	<b>Практическое занятие 7.</b> Составление схем строения мицелл.	2	
<i>Тема 2.2 Высокомолекулярные соединения</i>	<b>Основные понятия химии полимеров.</b> Строение высокомолекулярных соединений.	2	
	<b>Лабораторная работа 7.</b> Определить термодинамика растворения ВМС. Определить свойства растворов ВМС. Вязкость ВМС. Произвести расчет устойчивости растворов ВМС.	2	<i>OK 01-04, 07, 09</i>
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</b>			
<b>Всего:</b>		<b>68</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

**учебный кабинет** имеющий:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

**Технические средства обучения:**

- ПК, проектор, экран;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации, учебная, производственная и справочная литература.

**Лаборатория «Физической и коллоидной химии»**, оснащенная в соответствии с п. 6.1.1 Примерной программы по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

**Электронные издания основной литературы, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы**

1) Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е издание, переработанное и дополненное. — Москва : Юрайт, 2023. — 379 с. — ISBN 978-5-534-00447-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/511593> - Текст: электронный

2) Гамеева, О. С. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / О. С. Гамеева. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4869-2. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126711> - Текст: электронный.

**Электронные издания дополнительной литературы, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы**

1) Коллоидная химия. Примеры и задачи : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева. — Москва : Юрайт, 2023. — 186 с. — ISBN 978-5-534-02967-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/514372> - Текст: электронный.

2) Гамеева, О. С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии : учебное пособие для спо / О. С. Гамеева. — 7-е издание, стереотипное. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44062-7. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208661> - Текст : электронный.



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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения семинарских занятий, тестирования, а также выполнения самостоятельной работы.

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
<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.	