

Приложение №4 Рабочие программы учебных дисциплин
к ОПОП по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля
качества химических соединений

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

Регистрационный №ТАКСХ/26

Санкт-Петербург
2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 18.02.12 «Технология аналитического контроля качества химических соединений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. №1554.

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия промышленных технологий»

Разработчики:

Шапкина Ж.А. – преподаватель высшей категории СПб ГБПОУ «АПТ».

Председатель УЦК/

Программа одобрена на заседании Педагогического совета и рекомендована к использованию в учебном процессе.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Рабочая программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля качества химических соединений».

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами «Аналитическая химия», «Органическая химия».

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-5, 7, 9 ПК 1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-3.3	выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы 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.	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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	90
Самостоятельная работа	2
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	90
в том числе:	
теоретические занятия	52
лабораторные занятия	14
практические занятия	14
контрольные работы	
Промежуточная аттестация	6

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.	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<i>Раздел 1.</i>	<i>Введение в физическую и коллоидную химию</i>		
Тема 1.1 Введение.	Содержание учебного материала М.В.Ломоносов – основоположник физической химии. Общенаучное и прикладное значение физической и коллоидной химии для интенсификации управления и оптимизации процессов химических технологий.		
<i>Раздел 2.</i>	<i>Молекулярно – кинетическая теория агрегатных состояний вещества</i>		
	Содержание учебного материала Агрегатные состояния вещества. Законы идеальных газов. Реальные газы. Газовые смеси. Закон Дальтона. Характеристика жидкого состояния. Вязкость жидкостей. Твёрдое состояние. Основные типы кристаллических решёток. Полиморфизм и изоморфизм. Практические и лабораторные занятия 1. Расчеты параметров идеальных газов, газовых смесей.		
<i>Раздел 3.</i>	<i>Основы химической термодинамики (ТД) и термохимии</i>		
Тема 3.1 Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса, следствия из закона. Факторы, влияющие на тепловой эффект реакции. Практические и лабораторные занятия Расчёты стандартных тепловых эффектов химических реакций по закону Гесса. Определение теплоты растворения соли.		

	Решение задач на первый закон термодинамики.		
Тема 3.2. Второй закон термодинамики	<p>Содержание учебного материала Второй закон термодинамики. Энтропия и её свойства. Причины и следствия изменения энтропии. Пределы протекания самопроизвольных процессов. Закономерности протекания химических и физико-химических процессов. Третий закон термодинамики. Постулат Планка.</p> <p>Практические занятия Расчёты энтропии физико-химических процессов и возможности их самопроизвольного течения. Расчёты стандартной энергии по Гиббсу и Гельмгольцу. Расчет теплового эффекта химической реакции.</p>		
<i>Раздел 4.</i>	<i>Химическая кинетика</i>		
Тема 4.1 Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	<p>Содержание учебного материала Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости реакции и её физический смысл. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Механизмы гомогенных и гетерогенных реакций. Обратимость химических реакций. Сущность истинного химического равновесия. Константы равновесия реакции. Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье.</p> <p>Практические и лабораторные занятия Закон действия масс. Решение расчетных задач. Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия. Расчет кинетических параметров химических реакций. Влияние концентрации веществ на скорость химической реакции.</p>		
Тема 4.2 Адсорбция. Катализ.	<p>Содержание учебного материала Поверхностные явления, адсорбция, изотерма адсорбции. Катализ, основные понятия. Сущность и механизм катализа.</p>		

	<p>Механизм действия катализаторов. Гетерогенный катализ, механизмы. Кинетика гетерогенного катализа.</p> <p>Практические и лабораторные занятия Определение влияния катализаторов на скорость химических процессов. Адсорбция уксусной кислоты активированным углем.</p>		
<i>Раздел 5.</i>	<i>Фазовое равновесие и растворы</i>		
<p>Тема 5.1</p> <p>Основные понятия и определения.</p>	<p>Содержание учебного материала Основные понятия фазового равновесия. Процесс растворения. Классификация растворов, их строение. Общая характеристика растворов.</p> <p>Практические и лабораторные занятия Решение задач по теме «Растворы».</p>		
<p>Тема 5.2</p> <p>Коллигативные свойства растворов</p>	<p>Содержание учебного материала Осмотическое давление в растворах неэлектролитов и электролитов. Давление пара над растворами, закон Рауля. Замерзание растворов. Криоскопия. Криоскопическая постоянная. Условия кипения растворов. Эбуллиоскопическая постоянная. Эбуллиоскопия.</p> <p>Практические и лабораторные занятия Расчёт коллигативных свойств растворов: осмотического давления, давления пара раствора, температуры замерзания и кипения. Определение молярной массы растворённого вещества криоскопическим методом.</p>		
<i>Раздел 6.</i>	<i>Электрохимия</i>		
Тема 6.1	Содержание учебного материала		

<p>Электрохимические процессы</p>	<p>Электрохимия, ее прикладное значение. Электродный потенциал. Гальванические элементы (электрохимические системы). Элемент Якоби-Даниэля. Возникновение электродвижущей силы (ЭДС). Электролиз. Законы электролиза. Аккумуляторы. Коррозия металлов.</p> <p>Практические и лабораторные занятия Решение типовых задач расчётов электродных потенциалов. Расчёты ЭДС гальванических элементов. Расчёты электролизных процессов расплавов и растворов электролитов по законам Фарадея, выхода по току. Электролиз раствора медного купороса.</p>		
<p><i>Раздел 7.</i></p>	<p><i>Основы коллоидной химии</i></p>		
<p>Тема 7.1 Свойства дисперсных систем</p>	<p>Содержание учебного материала Классификация растворов по агрегатному состоянию и по степени дисперсности. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Получение и определение свойств коллоидных систем химическими методами. Общая характеристика растворов ВМС. Свойства и применение ВМС. Сравнение их свойств со свойствами истинных и коллоидных растворов.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: Вклад русских учёных в развитие коллоидной химии. Значение коллоидной химии.</p>		
	<p>Всего</p>	<p>90</p>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории физической и коллоидной химии.

Оборудование учебного кабинета:

1. Рабочее место преподавателя, посадочные места по количеству обучающихся, методические рекомендации для организации самостоятельной деятельности студентов и для выполнения практических работ.

2. Комплект учебно-наглядных пособий для изучения:

- агрегатные состояния веществ,
- основы химической термодинамики,
- химическая кинетика,
- химическое равновесие,
- фазовое равновесие,
- растворы,
- основы электрохимии,
- коллоидная химия.

3. Приборы для выполнения лабораторных работ: микроскопы, дистиллятор, весы аналитические, весы электронные теххимические, электрические плитки, муфельная печь, термометры, ареометры, бани песочные и водяные, лабораторная посуда, установка для титрования, установка для измерения ЭДС, рН – метры, коллекция минералов и катализаторов, образцы объёмных кристаллических решеток.

4. Химическая посуда, химические реактивы.

3. Технические средства обучения: компьютер, презентации к дисциплине, интерактивная доска, мультимедийный проектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Гамеева, О. С. /book/483458. — Режим доступа: для авториз. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для СПО / О. С. Гамеева. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 328 с. — ISBN 978-5-507-50871-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.comпользователей>.

2. Конюхов, В. Ю. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / В. Ю. Конюхов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 264 с. - ISBN 978-5-9729-2044-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171784>

3. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 452 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17470-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

Дополнительная литература:

1. А. С. Егоров. Химия для колледжей, Ростов на Дону, Феникс, 2015
4. В.В.Белик и др. Физическая и коллоидная химия: учебник для студентов учреждений СПО, М, Академия, 2015
5. Под ред. А.А.Равделя, И.Фёдорова. Краткий справочник физико-химических величин, СПб, 2016

Электронные ресурсы удаленного доступа:

- 1.Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Химия. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- 2.BooKFinder. Самая большая библиотека рунета. Поиск книг и журналов. Режим доступа: <http://boorfi.ru/g/химия/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
<ul style="list-style-type: none">• выполнять расчёты параметров газов и газовых смесей, жидкостей, коллигативных свойств растворов, тепловых эффектов химических процессов, теплоёмкостей газов и газовых смесей, работы теплоты термодинамических процессов, энергии Гиббса, кинетических параметров, энергии активации, концентрации реагирующих веществ, электродвижущей силы (ЭДС) гальванических элементов, электролизных процессов, перегонки, экстракции, абсорбции;	практические занятия, лабораторные занятия, тестирование, контрольные работы, устные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа;
<ul style="list-style-type: none">• предсказывать: оптимальные условия ведения производственных химических процессов, возможность и направление самопроизвольного течения химических процессов;	практические занятия, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа;
<ul style="list-style-type: none">• находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ;	лабораторные работы, устные опросы, самостоятельная работа, тестирование;
<ul style="list-style-type: none">• определять концентрацию реагирующих веществ и скорость химических реакций;	лабораторные работы,
<ul style="list-style-type: none">• представлять экспериментальные данные в виде графиков, таблиц, диаграмм и уметь их анализировать;	самостоятельная работа,
Знания:	

<ul style="list-style-type: none"> • основы физической и коллоидной химии, химической кинетики, электрохимии, химической термодинамики и термохимии; • закономерности протекания химических и физико-химических процессов; • свойства агрегатных состояний вещества, • формулировки и математическое выражение газовых законов; • основы химической термодинамики и термохимии, • теплоёмкости веществ, их расчёты, • способы определения возможности и направления течения самопроизвольных процессов; • основы химической кинетики; 	<p>урок – лекция, практические занятия, лабораторные занятия, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • гомогенные и гетерогенные каталитические процессы, закономерности и механизм их течения; • адсорбция на твёрдых адсорбентах; • сущность химического равновесия, определение оптимальных условий ведения химических процессов; • основные методы интенсификации физико – химических процессов; • физико – химические методы анализа веществ, применяемые приборы; 	<p>урок – лекция, тестирование, практические занятия, лабораторные занятия, внеаудиторная самостоятельная работа;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • современные представления о растворах, коллигативные свойства растворов; • процессы перегонки, ректификации, экстракции, абсорбции; 	
<ul style="list-style-type: none"> • основы электрохимии; • основы коллоидной химии; • строение, свойства ультрамикрорегетерогенных систем, • способы стабилизации и разрушения коллоидных и микрорегетерогенных систем. 	
<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников; справочных, научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета; • использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации; 	<p>самостоятельная работа;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • обосновывать: выбор методики эксперимента и лабораторного оборудования по конкретному заданию; 	<p>лабораторные работы, творческие задания;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в 	<p>индивидуальные творческие задания;</p>

<p>природе, быту и на производстве, экологически грамотного поведения в окружающей среде;</p> <ul style="list-style-type: none">• понимать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: экологические, энергетические и сырьевые,• безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;• физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.	
--	--