

Приложение № 3 Рабочие программы учебных дисциплин
к ОПОП по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля
химических соединений

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

Регистрационный № 21ТК/27

Санкт-Петербург

2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1554.

Разработчики:

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

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебной цикловой комиссии химических и логистических дисциплин
Рабочая программа соответствует требованиям к содержанию, структуре, оформлению
Протокол №10 от 01.06.2021

Председатель УЦК

Ок.И. Ильяш

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

Протокол №1 от 31.08.2021

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ	4
1.1. Область применения программы:	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы ..	4
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины	4
1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы.....	7
“Физическая и коллоидная химия“	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	12
3.2. Информационное обеспечение обучения	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

1.1. Область применения программы:

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл (ОП.04), устанавливающий базовые знания для усвоения специальных дисциплин, имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами «Аналитическая химия», «Органическая химия» и дисциплиной математического и общего естественнонаучного цикла «Общая и неорганическая химия».

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

В результате изучения учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия», обучающийся должен:

уметь:

- выполнять расчёты 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 расчёты: параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия;
- рассчитывать тепловые эффекты и скорость химических реакций;
- определять параметры каталитических реакций.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

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;
- схема реакций замещения и присоединения;
- условия химического равновесия;
- физико – химические свойства сырьевых материалов и продуктов;
- физико–химические методы анализа веществ, применяемые приборы.

В результате освоения дисциплины продолжают **формироваться** следующие **общие компетенции**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения дисциплины **формируются профессиональные компетенции**:

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по

диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.

ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

3.4.2. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа:

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

3.4.3. Организация лабораторно-производственной деятельности:

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.

ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства.

ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины

максимальной учебной нагрузки обучающегося **90** часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **80** часов; самостоятельная работа обучающегося **2** часа, консультация **2** часа, экзамен **6** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лабораторные и практические работы	50
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Консультация	2
Экзамен	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
Раздел 1.	Введение в физическую и коллоидную химию	2	
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.	2	2
Раздел 2.	Молекулярно – кинетическая теория агрегатных состояний вещества	8	
	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.	6 2	2
Раздел 3.	Основы химической термодинамики (ТД) и термохимии	18	
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.	8 4 4	2
Тема 3.2. Второй закон	Содержание учебного материала Второй закон термодинамики. Энтропия и её свойства. Причины и следствия	10 6	2

термодинамики	<p>изменения энтропии. Пределы протекания самопроизвольных процессов. Закономерности протекания химических и физико-химических процессов. Третий закон термодинамики. Постулат Планка. 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>	4	
Раздел 4.	Химическая кинетика	20	
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. 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>	12 6 6	2
Тема 4.2 Адсорбция. Катализ.	<p>Содержание учебного материала Поверхностные явления, адсорбция, изотерма адсорбции. Катализ, основные понятия. Сущность и механизм катализа. Механизм действия катализаторов. Гетерогенный катализ, механизмы. Кинетика гетерогенного катализа. Практические и лабораторные занятия Определение влияния катализаторов на скорость химических процессов. Адсорбция уксусной кислоты активированным углем.</p>	8 4 4	3 2
Раздел 5.	Фазовое равновесие и растворы	12	
Тема 5.1 Основные понятия и	<p>Содержание учебного материала Основные понятия фазового равновесия. Процесс растворения.</p>	6 4	1

определения.	Классификация растворов, их строение. Общая характеристика растворов. Практические и лабораторные занятия Решение задач по теме «Растворы».	2	
Тема 5.2 Коллигативные свойства растворов	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. Практические и лабораторные занятия Расчёт коллигативных свойств растворов: осмотического давления, давления пара раствора, температуры замерзания и кипения. Определение молярной массы растворённого вещества криоскопическим методом.	6 4 2	2
Раздел 6.	Электрохимия	10	
Тема 6.1 Электрохимические процессы	Содержание учебного материала Электрохимия, ее прикладное значение. Электродный потенциал. Гальванические элементы (электрохимические системы). Элемент Якоби-Даниэля. Возникновение электродвижущей силы (ЭДС). Электролиз. Законы электролиза. Аккумуляторы. Коррозия металлов. 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.	10 4 6	2
Раздел 7.	Основы коллоидной химии	10	
Тема 7.1 Свойства дисперсных систем	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.	10	1

	Самостоятельная работа обучающихся: Вклад русских учёных в развитие коллоидной химии. Значение коллоидной химии.	2	2
	Консультация	2	
	Промежуточная аттестация в виде экзамена (5 семестр)	6	
	Объем образовательной нагрузки	90	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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 обучения

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

Основные источники:

1. Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. Учебник и практикум для СПО «Физическая и коллоидная химия», М., Юрайт, 2019
2. В. Ю. Конюхов, К. И. Попов. Учебник для СПО «Физическая и коллоидная химия», М., Юрайт, 2019

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лекций, семинаров, устных опросов, практических и лабораторных занятий, тестирования, контрольных работ, а также выполнения обучающимися проектов и индивидуальных заданий.

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; 	<p>практические занятия, лабораторные занятия, тестирование, контрольные работы, устные опросы, внеаудиторная самостоятельная работа;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • предсказывать: оптимальные условия ведения производственных химических процессов, возможность и направление самопроизвольного течения химических процессов; 	<p>практические занятия, тестирование, внеаудиторная самостоятельная работа;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ; 	<p>лабораторные работы, устные опросы, самостоятельная работа, тестирование;</p>
<ul style="list-style-type: none"> • определять концентрацию реагирующих веществ и скорость химических реакций; 	<p>лабораторные работы,</p>
<ul style="list-style-type: none"> • представлять экспериментальные данные в виде графиков, таблиц, диаграмм и уметь их анализировать; 	<p>самостоятельная работа,</p>
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; 	
<ul style="list-style-type: none"> • основы коллоидной химии; • строение, свойства ультрамикрорегетерогенных систем, • способы стабилизации и разрушения коллоидных и микрогетерогенных 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 	

<p>умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в 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. 	<p>индивидуальные творческие задания;</p>
--	---