

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04
ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Профиль обучения: технологический

2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины Физическая и коллоидная химия разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) для специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

СОГЛАСОВАНО
ПЦК химико-экологических
дисциплин

_____ Резниченко О. О.П.
Л. _____
«31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
_____ Чернышенко

«31» августа 2024 г.

Составитель программы учебной дисциплины: Резниченко О.Л., преподаватель краевого государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Хабаровский колледж отраслевых технологий и сферы обслуживания».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ	
2. ДИСЦИПЛИНЫ С УЧЕТОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ	4
НАПРАВЛЕННОСТИ ПРОГРАММ СПО	
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ	12
ДИСЦИПЛИНЫ	

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина Физическая и коллоидная химия является обязательной частью профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций (ОК).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

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

Рабочая программа ориентирована на достижение следующих целей и задач:

- 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.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть ОК, ПК, ЛР

Коды результатов	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
Личностные результаты	
ЛР 8	Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы, управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности
ЛР 31	Гармонично, разносторонне развитый, активно выражающий отношение к преобразованию общественных пространств, промышленной и технологической эстетике предприятия, корпоративному дизайну, товарным знакам
ЛР 32	Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, предопределенные психофизиологическими

	особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности
ЛР 33	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий
ЛР 34	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики
ЛР 35	Экономически активный, предприимчивый, готовый к самозанятости
ЛР 36	Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях
Общие компетенции	
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6	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 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
Профессиональные компетенции	
ПК 1.1.	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности
ПК 1.2.	Выбирать оптимальные методы анализа
ПК 1.4.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности

2.2. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать и уметь:

Код ОК, ПК, ЛР	Знания	Умения
----------------	--------	--------

ЛР 8, 31-36, ОК 1- 9, ПК 1.1, 1.2., 1.4.	– 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.	– 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.
--	--	--

2.3. Количество часов, отведенное на освоение программы учебной дисциплины, в том числе изменения, внесенные в программу учебной дисциплины.

максимальной учебной нагрузки обучающегося 102 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 82 часа, самостоятельной работы 8 часов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем в часах
Обязательная учебная нагрузка	102
Теоретические занятия	54
Практические занятия	28
Самостоятельная работа	8
Консультации	6
Промежуточная аттестация экзамен	6

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
Тема 1. Введение. Предмет физической химии	Содержание учебного материала:	4	
	Инструктаж по технике безопасности в лаборатории	1	
	Требования к организации рабочего пространства. Бережливое производство. Кайдзен. Система 5S.	1	
	Предмет физической химии. Научное и прикладное значение физической химии. Системные и внесистемные единицы измерения величин, переход из одной системы в другую	2	
Тема 2. Агрегатное состояние вещества	Содержание учебного материала:	14	
	Законы идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	2	
	Газовые смеси. Закон Дальтона	2	
	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса	2	
	Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия	2	
	Вязкость жидкостей. Измерение вязкости. Испарение и кипение жидкости. Роль воды в живых организмах	2	
	Признаки твердого состояния. Плавление вещества	1	
	Основные типы кристаллических решеток. Координационное число и энергия кристаллической решетки	2	
	Полиморфизм и изоморфизм	1	
	Практические занятия:	4	
	ПР 1: Решение задач по темам: Агрегатное состояние вещества, Законы идеального газа, Реальные газы, Поверхностное натяжение, Вязкость жидкостей	2	
	ЛР 1: Определение поверхностного натяжения и вязкости жидкостей	2	
Тема 3. Термодинамика и термохимия	Содержание учебного материала:	6	
	Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы. Теплостойкость вещества	2	
	Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса	2	
	Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Энтропия	1	
	Третий закон термодинамики. Принцип минимума свободной энергии	1	
	Практические занятия:	4	
	ПР 2: Решение задач по темам: Законы термодинамики, Термодинамические расчеты	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
	ЛР 2: Определение тепловых эффектов химически реакций и теплоты растворения соли, изучение метода калориметрии	2	
Тема 4. Фазовое равновесие и растворы	Содержание учебного материала:	4	
	Правило фаз. Двухкомпонентная система. Фазовые диаграммы	2	
	Растворы. Осмотическое давление. Кипение растворов. Закон Рауля. Закон Вант-Гоффа	2	
	Практические занятия:	4	
	ПР 3: Решение задач по теме «Растворы»	2	
	ПР 4: Решение задач по теме «Фазовые диаграммы»	2	
Тема 5. Химическая кинетика и катализ	Содержание учебного материала:	6	
	Скорость химической реакции. Классификация химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций	2	
	Кинетические уравнения реакций первого, второго и третьего порядков. Энергия активации	2	
	Катализ. Особенности каталитических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ	1	
	Ферменты как катализаторы. Цепные реакции. Фотохимические реакции	1	
	Практические занятия:	4	
	ПР 5: Решение задач по темам: Скорость химических реакций, Кинетические уравнения	2	
	ЛР 3: Влияние различных факторов на скорость химической реакции	2	
Тема 6. Химическое равновесие	Содержание учебного материала:	6	
	Обратимость химических реакций. Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Принцип ЛеШателье. Зависимость константы равновесия от температуры. Связь константы химического равновесия с максимальной работой реакции	2	
	Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов. Ионное произведение воды. рН. Роль концентрации ионов водорода в биологических процессах	2	
	Гидролиз. Буферные растворы. Биологическое значение буферных систем	2	
	Практические занятия:	4	
	ПР 6: Решение задач по теме «Закон действующих масс»	1	
	ПР 7: Решение задач по теме «рН. Буферные растворы»	1	
	ЛР 4: Определение произведения растворимости малорастворимых солей	1	
	ЛР 5: Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия	1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
Тема 7. Электрохимия	Содержание учебного материала:	4	
	Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Проводники первого и второго рода. Скорость и подвижность ионов. Кондуктометрия. Электролиз. Законы электролиза. Аккумуляторы. Коррозия металлов	2	
	Гальванические элементы. Элемент Якоби-Даниэля. Ряд напряжений. ЭДС гальванического элемента. Потенциометрия	2	
	Практические занятия:	6	
	ПР 8: Решение задач по теме «Электродные потенциалы»	2	
	ПР 9: Решение задач по теме «Законы электролиза»	2	
	ЛР 6: Определение стандартного окислительно-восстановительного потенциала электродной реакции	2	
Тема 8. Дисперсные системы и растворы высокомолекулярных соединений	Содержание учебного материала:	6	
	Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов	1	
	Оптические свойства коллоидных растворов. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы	2	
	Особенности растворов ВМС. Явление набухания. Вязкость	2	
	Студни. Определение молекулярной массы. Белки как коллоиды	1	
	Практические занятия:	2	
	ЛР 7: Получение золей и их характеристика	2	
Тема 9. Поверхностные явления на границе раздела фаз	Содержание учебного материала:	4	
	Свободная энергия поверхности раздела фаз. Общая характеристика сорбционных явлений. Явление адсорбции. Адсорбция и биологические процессы.	4	
Самостоятельная работа: Подготовка докладов по темам разделов		8	
Теоретические занятия		54	
Практические занятия		28	
Самостоятельные занятия		8	
Промежуточная аттестация, консультации		12	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
	Всего	102	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет информационных технологий, оснащенный техническими средствами: персональные компьютеры; Лабораторная информационная система (например, «Химик-аналитик»)

Лаборатория физико-химических методов анализа и технических средств измерения, оснащенная в соответствии с примерной программой по специальности.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Березовчук, А. В. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Березовчук. - 2-е изд. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 с. - 978-5-9758-1816-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81087.html>
2. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика): учебное пособие / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. - 288 с. - ISBN 978-5-00032-409-7. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/88444.html> (дата обращения: 08.04.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Ларичкина, Н. И. Физическая и коллоидная химия. Практикум учебное пособие / Н. И. Ларичкина, А. В. Кадимова. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-3832-9. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99237.html> (дата обращения: 13.04.2023). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Соловьева, С. Н. Коллоидная химия: учебное пособие (лабораторный практикум) / С. Н. Соловьева, В. П. Тимченко. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2022. - 67 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/135692.html> (дата обращения: 25.01.2024). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Добрынина, Н. Ю. Физическая химия. Электрохимия расплавов: учебное пособие для СПО / Н. Ю. Добрынина, Т. М. Барбина, А. Н. Ватолин, А. В. Климова. - 2-е изд. - Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. - 103 с. - ISBN 978-5-4488-0778-7, 978-5-7996-2884-0. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92377.html> (дата обращения: 09.09.2020). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Лосева, М. А. Коллоидная химия: поверхностные явления, дисперсные системы, наноматериалы: учебное пособие / М. А. Лосева, Н. А. Расщепкина, С. Ю. Кудряшов. - 2-е изд. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 164 с. - ISBN 2227-8397. - Текст: электронный //

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105209.html> (дата обращения: 08.04.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Физическая химия. Химическая кинетика: практикум для СПО / В. А. Рогов, А. А. Антонов, С. С. Арзуманов [и др.]; под редакцией В. А. Рогова, В. Н. Пармона. - Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 221 с. - ISBN 978-5-4488-0812-8, 978-5-4497-0477-1. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/96032.html> (дата обращения: 08.04.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых компетенций, личностных результатов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знания . 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	ЛР 1-36, ОК 1- 9, ПК 1.1, 1.2, 1.4., 2.2.	Письменный опрос Устный опрос Экзамен Демонстрирует знания: правил хранения, использования, утилизации химических реактивов; методов качественного анализа; условий проведения аналитических реакций; аналитической классификации ионов; закона действия масс; теории электролитической диссоциации; кислотно-основных свойств веществ; способов расчета pH растворов; характеристик комплексных соединений; способов обнаружения катионов; способов обнаружения анионов.
Умения выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;	ЛР 1-36, ОК 1-9,	Экспертное наблюдение Защита лабораторных и практических работ

– 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.	ПК 1.1, 1.2., 1.4., 2.2.	Демонстрируют умения подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; определять степень насыщения растворов; проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов;
---	---------------------------------	---

