РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Профиль обучения: технологический

2026 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	УТВЕРЖДАЮ
ПЦК химико-экологических дисциплин	Зам. директора по УР
_____Резниченко О. Л.	_____Кисюк О.П.
«31» августа 2026 г.	«31» августа 2026 г.

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

СОДЕРЖАНИЕ

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

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, предопределенны е психофизиологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированны й к

	сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности
ЛР 33	Открытый к текущим и перспективны м изменениям в мире труда и профессий
ЛР 34	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имею щ их 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-	– закономерности протекания	– выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей

36, **ОК 1- 9, ПК 1.1, 1.2., 1.4.**	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.	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:**	**2**	
	М.В. Ломоносов – основоположник физической химии. Общенаучное и прикладное значение физической и коллоидной химии для интенсификации управления и оптимизации процессов химических технологий.	2	
Раздел 1. Физическая химия Тема 1.1 Молекулярно – кинетическая теория агрегатных состояний вещества	**Содержание учебного материала:**	**10**	
	Газообразное состояние. Газовые законы.	2	
	Реальные газы, их особенности. Уравнение состояния. Изотерма реального газа. Сжижение газов. Критическая точка.	2	
	Газовые смеси. Парциальное давление. Закон Дальтона.	2	
	Жидкое состояние вещества. Структура жидкостей. Свободная энергия поверхности жидкости. Поверхностное натяжение. Внутреннее трение и вязкость жидкостей. Виды вязкости. Испарение и конденсация жидкостей. Теплота испарения. Правило Трутона.	2	
	Твёрдое состояние вещества, его особенности. Кристаллические и аморфные тела. Плавление. Кристаллизация. Виды кристаллических решеток.	2	
	Практические и лабораторные занятие:	**6**	
	Практическое занятие № 1 Расчёты по формулам и уравнениям	1	
	Практическое занятие № 2 Расчёты параметров газов с применением газовых законов, таблиц коэффициентов сжимаемости и методического пособия по данной теме.	1	
	Практическое занятие № 3 Расчёты параметров газовых смесей с применением методического пособия	1	
	Практическая работа 4 Расчёты вязкости, поверхностного натяжения и теплоты испарения жидкостей с применением справочных данных.	2	
	Лабораторное занятие:	**1**	
	Лабораторное занятие № 1 Экспериментальные определения свойств жидкостей	1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
	Самостоятельная работа	**8**	
	Самостоятельная работа 1 Роль отечественных ученых в становлении и развитии физхимии. Современные направления развития физической и коллоидной химии: лазерная, ядерная, радиационная	1	
	Самостоятельная работа 2 Решение задач по индивидуальным заданиям. Применение сжиженных газов в промышленности.	1	
	Самостоятельная работа 3 Диффузия и эффузия газов.	1	
	Самостоятельная работа 4 Поверхностно – активные вещества и их значение. Явление смачивания. Адгезия и когезия.	1	
	Самостоятельная работа 5 Поверхностно – активные вещества и их значение. Явление смачивания.	1	
	Самостоятельная работа 6 Поверхностно – активные вещества и их значение.	1	
	Самостоятельная работа 7 Явление смачивания. Адгезия и когезия	1	
	Самостоятельная работа 8 Молекулярно – кинетическая теория агрегатных состояний вещества	1	
Тема 2. Основы химической термодинамики (ТД)	**Содержание учебного материала:**	**12**	
	Первый закон термодинамики Основные термодинамические понятия и определения. Роль химической термодинамики в изучении химических процессов. Закон сохранения энергии. Первый закон термодинамики, его формулировки. Внутренняя энергия. Энтальпия	2	
	Теплоёмкость газов и газовых смесей Виды теплоёмкости, их взаимосвязь и зависимость от различных факторов, для органических веществ.	2	
	Термодинамические функции основных обратимых процессов Работа, теплота и энтальпия термодинамических процессов идеального газа.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
	Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Стандартные тепловые эффекты реакций образования и сгорания. Следствия закона Гесса. Формула Коновалова.	2	
	Закон Кирхгофа Факторы влияющие на тепловой эффект реакции. Закон Кирхгофа. Второй закон термодинамики, его физическая сущность. Факторы интенсивности и экстенсивности. Энтропия и её свойства. Причины и следствия изменения энтропии.	2	
	Термодинамические потенциалы Свободная энергия системы. Изобарно-изотермические и изохорно-изотермические потенциалы (энергии Гиббса и Гельмгольца). Принцип минимума свободной энергии. Значение второго закона термодинамики в определении возможности, направления и пределов течения самопроизвольных химических процессов в изолированных системах.	2	
	Практические и лабораторные занятия:	**6**	
	Практическое занятие № 5 Расчёты теплоёмкостей индивидуальных веществ и смесей с применением справочной литературы **Практическое занятие № 6** Расчёты тепловых эффектов химических реакций по закону Кирхгофа с применением **Практическое занятие № 7** Расчёты энтропии физико-химических процессов и возможности их самопроизвольного течения	3	
	Лабораторная работа № 2 Определение теплоты растворения соли. **Лабораторная работа № 3** Определение теплоты нейтрализации.	2	
	Контрольная работа №1 по теме - Основы химической термодинамики	1	
Тема 3 Химическая кинетика	**Содержание учебного материала:**	**6**	
	Скорость химических реакций Основные понятия и определения. Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
	температуры. Правило Вант-Гоффа.		
	Классификация химических реакций Кинетика простых реакций. Реакции первого и второго порядка, их кинетические уравнения. Период полупревращения.	2	
	Активные молекулы. Потенциальный барьер. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Цепные реакции. Особенности, характеристика. Работы Семёнова Н.Н. Фотохимические и радиационно-химические процессы и их значение.	2	
	Практические занятия:	**2**	
	Практическое занятие № 8 Расчеты коллегативных свойств растворов	1	
	Практическое занятие № 9 Решение задач по теме «Фазовые диаграммы»	1	
Тема 4. 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:	**2**	
	Практическое занятие № 10 Решение задач по темам: Скорость химических реакций, Кинетические уравнения	1	
	Лабораторная работа 4 Влияние различных факторов на скорость химической реакции	1	
Тема 5. 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. pH. Роль концентрации ионов водорода в биологических процессах	2	
	Гидролиз. Буферные растворы. Биологическое значение буферных систем	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
	Практические занятия:	**4**	
	Практическое занятие № 11 Решение задач по теме «Закон действующих масс»	1	
	Практическое занятие № 12 Решение задач по теме «pH. Буферные растворы»	1	
	Лабораторная работа 5 Определение произведения растворимости малорастворимых солей	1	
	Лабораторная работа 6 Влияние концентрации вещества на смещение химического равновесия	1	
Тема 6. 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:	**4**	
	Практическое занятие № 13 Решение задач по теме «Электродные потенциалы»	2	
	Практическое занятие № 14 Решение задач по теме «Законы электролиза»	1	
	Лабораторная работа 7 Определение стандартного окислительно-восстановительного потенциала электродной реакции	1	
Тема 7. 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**	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
	Лабораторная работа 8 Получение золей и их характеристика	2	
Тема 8 Поверхностные явления на границе раздела фаз	**Содержание учебного материала:**	**2**	
	Свободная энергия поверхности раздела фаз. Общая характеристика сорбционных явлений. Явление адсорбции. Адсорбция и биологические процессы.	2	
Самостоятельная работа: Подготовка докладов по темам разделов		**8**	
	Теоретические занятия	**54**	
	Практические занятия	**28**	
	Самостоятельные занятия	**8**	
	Промежуточная аттестация, консультации	**12**	
	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. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика). В 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова. - 2-е изд. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2024. - 232 c. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/147477.html
2. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика). В 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова. - 2-е изд. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2024. - 146 c. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/147478.html
3. Покровская, Е. Н. Физическая химия. Химия атмосферы : учебное пособие / Е. Н. Покровская, Т. Г. Бельцова. - Москва : МИСИ-МГСУ ; Ай Пи Ар Медиа ; ЭБС АСВ, 2024. - 109 c. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/140533.html
4. Соловьева, С. Н. Коллоидная химия : учебное пособие (лабораторный практикум) / С. Н. Соловьева, В. П. Тимченко. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2022. - 67 c. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/135692.html

Дополнительная литература

1. Григорьева, Л. С. Физическая химия : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Л. С. Григорьева, О. Н. Трифонова. - Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. - 149 c. - ISBN 978-5-7264-3499-5. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/140532.html (дата обращения: 06.02.2025). - 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; – 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.	ЛР 1-36, ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2., 1.4., 2.2.	***Экспертное наблюдение Защита лабораторных и практических работ*** 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;