

Документ подписан при помощи электронной подписи
Информация о владельце:
ФИО: Павлова Людмила Станиславовна
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 26.02.2025 15:08:00
Уникальный программный ключ:
d1b168d67b4d7601372f8158b54869a0a60b0a21

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Рабочая программа дисциплины
по общепрофессиональному циклу
ОПЦ.04 «Основы физической и коллоидной химии»**

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	очная

Часов по учебному плану	81
В том числе:	
Аудиторные занятия	72
Самостоятельная работа	9
Часов на контроль	0
Виды контроля: курс - 2 семестр - 4	зачет

Рабочая программа утверждена
на заседании кафедры неорганической и аналитической химии
протокол № 4 от 26.11.2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь выполнять расчеты с использованием прикладных компьютерных программ, использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных ориентированных информационных системах.	
1.2 Задачи	
	находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений; производить расчеты параметров газовых смесей, кинетических параметров химических реакций, химического равновесия Обрабатывать и анализировать информацию с применением программных средств и вычислительной техники. определять параметры каталитических реакций

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№	Компетенции	Знать	Уметь	Владеть (иметь практический опыт)
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- закономерности протекания химических и физико-химических процессов; -законы идеальных газов;	находить в справочной литературе показатели физико-химических свойств веществ и их соединений;	-выполнять расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы гальванических элементов;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	-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;	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..	-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

		<p>-условия химического равновесия; -физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы; -физико-химические свойства сырьевых материалов и продуктов.</p>	<p>тепловые эффекты и скорость химических реакций; -определять параметры каталитических реакций. -контролировать эффективность работы оборудования в ходе физико-химических исследований. -обеспечивать безопасную эксплуатацию лабораторного оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса в ходе физико-химических исследований. -подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера в ходе физико-химических исследований.</p>
--	--	--	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной деятельности

Вид деятельности	УП	РП
Лекции	18	18
Практические	18	18
Лабораторные	36	36
Самостоятельная работа	9	9
Контроль	0	0
Итого часов		81

3.2 Разделы дисциплины, виды занятий и контроль

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов
Раздел 1. Физическая химия				
1.	Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества	Лекция	4	2
2.	Расчет состояния идеальных газов, реальных газов. Построение	Практическое занятие	4	2
3.	Основы химической термодинамики.	Лекция	4	3
4.	Расчет энтальпии и энтропии процесса. Расчет теплоемкости, тепловых	Практическое занятие	4	2
5.	Определение интегральной теплоты растворения	Лабораторная работа	4	6
6.	Подготовка к итоговой работе по разделу	Самостоятельная работа	4	2
Раздел 2. Химическая кинетика и катализ				
1.	Химическая кинетика	Лекция	4	3
2.	Расчет константы скорости реакции	Практическое занятие	4	2
3.	Химическая кинетика	Лабораторная работа	4	6
4.	Химическое и фазовое равновесие	Лекция	4	2
5.	Расчет константы равновесия реакции.	Практическое занятие	4	2
6.	Химическое и фазовое равновесие	Лабораторные работы	4	6
	Катализ	Лекция	4	2
	Расчет энергии активации гомогенной реакции	Практическое занятие	4	2
	Изучение кинетики	Лабораторные работы	4	6
	Подготовка к итоговой работе по разделу	Самостоятельная работа	4	2
Раздел 3. Электрохимия				

	Растворы	лекция	4	2
	Расчет концентраций. Закон Рауля. Электропроводность.	Практическое занятие	4	2
	Электрохимия	Лекция	4	2
	Расчеты по закону Фарадея	Практическое занятие	4	2
	Электрохимия	Лабораторная работа	4	6
	Подготовка к итоговой работе по разделу	Самостоятельная работа	4	2
Раздел 4. Коллоидная химия				
	Коллоиды. ПАВ. Коллоидные растворы	лекция	4	2
	Адсорбция	Практическое занятие	4	2
	Коллоидные растворы	Лабораторная работа	4	6
	Подготовка к итоговой работе по разделу	Самостоятельная работа	4	3
	Итоговое занятие по курсу	Практическое занятие	4	2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Рекомендуемая литература

№	Авторы	Заглавие	Издательство, год	адрес
Основная литература				
1	Конюхов В. Ю., Попов К. И.	Физическая и коллоидная химия	Москва: Издательство Юрайт, 2026.	https://urait.ru/bcode/586091
2	Кудряшева Н. С	Физическая и коллоидная химия: учебник и практикум для СПО	Москва: Издательство Юрайт, 2026.	https://urait.ru/bcode/583551
Дополнительная литература				
1	Конюхов В. Ю.	Коллоидная химия. Практикум: учебное пособие	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024.	https://znanium.ru/catalog/product/2171799

4.2 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 12
2	Яндекс Браузер
3	Google Chrome
4	WinDjView

5	ONLYOFFICE
---	------------

4.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ЭБС ТвГУ
ЭБС «ЮРАЙТ»
ЭБС «ZNANIUM.COM»
ЭБС «Консультант студента» (СПО)

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Аудит-я	Оборудование
№3-413	Комплект учебной мебели, весы, центрифуга, стол лабораторный с тумбой, стол приставной под весы, стол приборный, шкаф вытяжной, шкаф сушильный, аквадистиллятор, лабораторный вакуумный насос, шкаф для посуды большой.
Помещение для самостоятельной работы	
Интернет-центр	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ТвГУ

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Теоретические вопросы

- Идеальный газ. Газовые законы, их математическое и графическое выражение. Следствия газовых законов.
- Реальные газы. Причины отклонений свойств реальных газов от идеальных газовых законов.
- Основные понятия химической термодинамики: термодинамическая система, внутренняя энергия, теплота и работа. Функции состояния и функции процесса.
- Химическая термодинамика и ее роль в изучении химических процессов. Первое начало термодинамики.
- Зависимость теплового эффекта от температуры. Факторы, влияющие на величину теплового эффекта реакции. Закон Кирхгофа.
- Теплоемкость: ее общая характеристика. Виды теплоемкости, их взаимосвязь, зависимость от различных факторов.
- Термодинамическое и химическое понятие обратимости процесса. Условия термодинамической обратимости.
- Второе начало термодинамики. Аналитическое выражение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.
- Термодинамические константы равновесия реакции.
- Практические константы равновесия.
- Определение оптимальных условий ведения химических реакций. Факторы, влияющие на равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.
- Принцип Ле-Шателье, его практическое применение.

13. Константа скорости реакции, ее физический смысл.
14. Электролиз. Закон Фарадея.
15. Коллоидная химия. Основные признаки дисперсных систем, их классификация.

Практические вопросы (задачи)

1. ЭДС гальванического элемента $\text{Cd}|\text{CdSO}_4||\text{KCl}|\text{Hg}_2\text{Cl}_2|\text{Hg}$ при 25°C равна 0.824В . $m(\text{KCl})=0.1$ моль/кг воды. Вычислить среднюю ионную активность раствора сульфата кадмия.
2. Этанол и метанол при смешении образуют раствор, близкий по свойствам к идеальному. При 20°C давление насыщенного пара над чистым этанолом равно 5.93 кПа, а над метанолом 11.83 кПа. Рассчитать давление насыщенного пара над раствором, состоящим из 100г этанола и 100г метанола, а также состав пара (в молярных долях) над этим раствором.
3. ЭДС гальванического элемента $\text{Pt}, \text{H}_2|\text{HCl}|\text{AgCl}|\text{Ag}$ при 25°C равна 0.824В . Определить среднюю ионную активность раствора HCl и средний ионный коэффициент активности при $m=0.1$ моль/1000г H_2O .
4. Рассчитать тепловой эффект реакции $2\text{H}_2\text{S} = 2\text{H}_2 + \text{S}_2(\text{г})$ при $T=600\text{К}$ и $P=1\text{атм}$ и предсказать, пользуясь уравнениями, как повлияет увеличение температуры на выход продуктов.
5. Давления насыщенного пара над чистыми CHCl_3 и CCl_4 соответственно равны 26.54 и 15.27 кПа. Полагая, что они образуют идеальный раствор, рассчитать давление насыщенного пара над раствором, состоящим из 1 моля CHCl_3 и 1 моля CCl_4 и состав пара (в молярных долях) над этим раствором.
6. Температура кипения этанола при $P=10$ мм рт.ст. равна -2.3°C , а при $P=100$ мм рт.ст. $t=35^\circ\text{C}$. Вычислить теплоту испарения этанола и давление, при котором температура кипения составит 80°C .
7. Раствор, содержащий 0.885г серы и 48.2г CS_2 , кипит при $T=319.37\text{К}$. Температура кипения чистого CS_2 равна 319.2К , эбулиоскопическая постоянная $2.37\text{ К}\cdot\text{кг}\cdot\text{моль}^{-1}$. Считая, что образуется идеальный раствор, рассчитать сколько атомов серы содержится в молекуле растворенной серы.
8. Рассчитать состав равновесной смеси, образующейся из стехиометрического соотношения исходных веществ по реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ при $T=900\text{К}$ и $P=1\text{атм}$. $K_a = 7.52\cdot 10^{-2}$.
9. Дибромэтилен и дибромпропилен при смешении образуют раствор, близкий по свойствам к идеальному. При 80°C давление насыщенного пара над чистым дибромэтиленом равно 22.9 кПа, а над дибромпропиленом 16.9 кПа. Рассчитать состав пара, находящегося в равновесии с раствором, в котором молярная доля дибромэтилена равна 0.75 . Рассчитать состав раствора, находящегося в равновесии с паром, в котором молярная доля дибромэтилена равна 0.5 .