

Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 14.07.2025 14:18:37
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

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

Утверждаю:

Руководитель ООП

Феофанова М.А.

14 мая 2025г.



Рабочая программа дисциплины

**Диалектика системы фундаментальных понятий
ХИМИИ**

Закреплена за кафедрой: **Неорганической и аналитической химии**

Направление подготовки: **04.03.01 Химия**

Направленность (профиль): **Экспертная и медицинская химия**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **4**

Программу составил(и):

канд. хим. наук, доц., Минина Мария Владимировна

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Общетеоретическая подготовка студентов с учетом современного уровня развития химической науки, обеспечение научного базиса для дальнейшей профессиональной подготовки, развитие у студентов навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой.

Задачи:

Изучить основы общей химии, свойства химических систем, основы аналитической химии.

Усвоить методы самооценки хода и результатов самостоятельной деятельности, самостоятельной обработки информации и использования ее в решении учебных и профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Неорганическая химия

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Аналитическая химия

Органическая химия

Координационная химия

Органическая химия

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе:	
аудиторные занятия	36
самостоятельная работа	16

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

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	4

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
------------	-----------------------------	-------------	----------------	-------	-----------	------------

	Раздел 1. Понятие о химическом элементе. Ядерная модель атома. Протоны, нейтроны, электроны. Распространенность химических элементов в природе. Превращение химических элементов.					
1.1	Понятие о химическом элементе. Ядерная модель атома. Протоны, нейтроны, электроны. Распространенность химических элементов в природе. Превращение химических элементов.	Лек	4	3	Л1.1Л2.1	
	Раздел 2. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева					
2.1	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Лек	4	7	Л1.1Л2.1	
2.2	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Пр	4	6	Л1.1	
2.3	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Ср	4	2		
	Раздел 3. Электронная оболочка атома.					
3.1	Электронная оболочка атома.	Лек	4	2	Л1.2 Л1.3	
3.2	Электронная оболочка атома.	Пр	4	4		
3.3	Электронная оболочка атома	Ср	4	1		
	Раздел 4. Реакции без изменения степени окисления элементов.					
4.1	Реакции без изменения степени окисления элементов.	Лек	4	2	Л1.2	
4.2	Реакции без изменения степени окисления элементов.	Пр	4	4	Л1.2	
4.3	Реакции без изменения степени окисления элементов	Ср	4	5	Л1.2	
	Раздел 5. Реакции, протекающие с изменением степени окисления.					
5.1	Реакции, протекающие с изменением степени окисления.	Лек	4	2	Л1.3	
5.2	Реакции, протекающие с изменением степени окисления.	Пр	4	4	Л1.3	

5.3	Реакции, протекающие с изменением степени окисления	Ср	4	5		
	Раздел 6. Комплексные соединения.					
6.1	Комплексные соединения.	Лек	4	2	Л1.3	
6.2	Комплексные соединения	Ср	4	3		

Образовательные технологии

1. Понятие о химическом элементе. Ядерная модель атома. Протоны, нейтроны, электроны. Распространенность химических элементов в природе. Превращение химических элементов:

дискуссионные технологии

традиционные (фронтальная лекция)

2. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева:

дискуссионные технологии

традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),

групповая работа

3. Электронная оболочка атома:

дискуссионные технологии

традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),

групповая работа

4. Реакции без изменения степени окисления элементов:

дискуссионные технологии

традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),

групповая работа

5. Реакции, протекающие с изменением степени окисления:

дискуссионные технологии

традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),

групповая работа

6. Комплексные соединения:

дискуссионные технологии

традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),

групповая работа

7. Обзор неорганических соединений:

дискуссионные технологии

традиционные (фронтальная лекция),

цифровые (показ презентаций)

8. Неорганическая химия и экология:

дискуссионные технологии

игровые технологии

цифровые (показ презентаций)

Список образовательных технологий

1	Игровые технологии
2	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
3	Информационные (цифровые) технологии

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Оценочные средства для проведения текущей аттестации приведены в приложении 2.

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации приведены в приложении 2.

8.3. Требования к рейтинг-контролю

I модуль

Тема 1. Строение атома и валентные возможности. Простые вещества.

Тест 10

Контрольная работа 20

Тема 2. Гидролиз солей.

Контрольная работа 20

II модуль

Тема 3. Метод полуреакций в ОВР.

Контрольная работа 25

Тема 4. Комплексные соединения

Контрольная работа 25

Зачет 100

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

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Щербаков, Фирер, Барботина, Неорганическая химия. Вопросы и задачи, Москва: Юрайт, 2021, ISBN: 978-5-534-09132-8, URL: https://urait.ru/bcode/473135
Л1.2	Яблоков В. А., Яблокова Н. В., Основы неорганической и органической химии, Санкт-Петербург: Лань, 2023, ISBN: 978-5-507-45618-5, URL: https://e.lanbook.com/book/311921
Л1.3	Кириллов В. В., Неорганическая химия. Теоретические основы, Санкт-Петербург: Лань, 2021, ISBN: 978-5-8114-8516-1, URL: https://e.lanbook.com/book/176659

9.1.2. Дополнительная литература

Шифр	Литература
Л2.1	Кириллов В. В., Неорганическая химия. Свойства элементов и их соединений, Санкт-Петербург: Лань, 2024, ISBN: 978-5-507-47340-3, URL: https://e.lanbook.com/book/362297

9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	ABBYY Lingvo x5
6	OpenOffice
7	Foxit Reader

9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Репозиторий ТвГУ
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
3	ЭБС ТвГУ
4	ЭБС BOOK.ru
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС IPRbooks
7	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
8	ЭБС «ЮРАИТ»
9	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-311	Проектор Экран Компьютер (монитор, системный блок, клав., мышь) Доска - 1шт. Трибуна -1 шт. Комплект учебной мебели Стенд "Периодическая таблица

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические материалы и указания приведены в приложении 1.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Содержание дисциплины.
2. Методические материалы для изучения отдельных разделов дисциплины.
3. Методические материалы для работы на практических занятиях.
4. Методические материалы для подготовки к зачету.

1. Содержание дисциплины

1. Понятие о химическом элементе. Ядерная модель атома. Протоны, нейтроны, электроны. Распространенность химических элементов в природе. Превращение химических элементов.
2. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
3. Электронная оболочка атома.
4. Реакции без изменения степени окисления элементов.
5. Реакции, протекающие с изменением степени окисления.
6. Комплексные соединения.
7. Обзор неорганических соединений.
8. Неорганическая химия и экология.

2. Методические материалы для изучения отдельных разделов дисциплины

Ключи к тесту по теме «Квантовые числа».

вариант	1	2	3
1	в	б,в	б
2	а	а	а
3	а	а	а
4	в,е	в	г
5	в	г	г
6	в	г	а
7	б	г	в
8	а	б	г

Задания № 1-4 оцениваются в 1 балл, № 5-8 оцениваются в 1,5 балла. Максимальное количество баллов за работу – 10.

3. Методические материалы для работы на практических занятиях

Практические занятия осуществляются в виде работы самостоятельных работ, тестирования и семинаров в виде «вопрос-ответ». Перечень названий занятий (см. раздел III) остается неизменным, а вид работы сообщается студентам за две недели до занятия.

Тематика практических занятий

- Тема 1. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
- Тема 2. Электронная оболочка атома.
- Тема 3. Реакции без изменения степени окисления элементов.
- Тема 4. Реакции, протекающие с изменением степени окисления.
- Тема 5. Комплексные соединения.

Тема 6. Обзор неорганических соединений.
Тема 7. Неорганическая химия и экология.

**Примеры методической разработки практического занятия
Тема 7. Неорганическая химия и экология.**

Цель – изучить проблемы защиты окружающей среды.

План

1. Проблемы защиты окружающей среды.
2. Охрана атмосферы.
3. Охрана гидросферы.
4. Безотходная технология.
5. Комплексное использование сырья.
6. Ноофсера – сфера разума.

Методические рекомендации

Семинар предлагается проводить в форме дискуссии. Несколько человек обсуждают проблему, выявляют пути ее решения в присутствии аудитории. Остальные участники дискуссии могут высказать свое мнение или задать вопросы докладчикам.

4. Требования к рейтинг-контролю

Модули	Темы	Виды работ	Баллы
I модуль	Тема 1. Строение атома и валентные возможности. Простые вещества.	Тест	10
		Контрольная работа	20
	Тема 2. Гидролиз солей.	Контрольная работа	20
II модуль	Тема 3. Метод полуреакций в ОВР.	Контрольная работа	25
	Тема 4. Комплексные соединения	Контрольная работа	25
	Зачет		100

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ				
5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации				
<i>Перечень тем и вопросов для контрольных работ</i>				
№	Результат (индикатор)	Примерная формулировка заданий	Вид/способ	Критерии оценивания
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ				
1	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Контрольная работа 1. Напишите формулы следующих соединений: Дицианоаргентат (I) калия Тетрайодоdiamминплатина Бромид гексаамминсмия (III) Тетрагидроксоцинкат(II) натрия 2. Назовите следующие комплексные соединения [Cu(NH ₃) ₄]SO ₄ [Hg ₂ (H ₂ O) ₂](NO ₃) ₂ K[Fe(NH ₃) ₂ (CN) ₄] K ₂ [HgI ₄] [CoCl(NH ₃) ₅]SO ₄ [PtCl ₃ (NH ₃) ₄]Cl 3. Для следующих соединений K ₄ [Fe(CN) ₆], [Ag(NH ₃) ₂]OH, [PtCl ₄ (NH ₃) ₂]	вид: лабораторная работа способ: на компьютере результаты: word документы, оформленные идентично заданию.	<ul style="list-style-type: none"> • Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены незначительные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; • Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

		а) назвать комплексные соединения по международной номенклатуре и провести классификацию предложенных соединений; б) написать первичную диссоциацию соединений; в) написать вторичную диссоциацию и выражение константы нестойкости.	
2	УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Контрольная работа 1. Объемные доли газовой смеси составляют: метана – 30% и водорода – 70%. Смесь находится под давлением $1,07 \cdot 10^5$ Па. Найдите парциальные давления газов. 2. Смесь азота с водородом весит 6,4 г и находится при 27°C и $P = 101,3$ кПа, занимая объем 20 л. Определите $m(N_2)$ и $m(H_2)$ в смеси. 3. После взрыва 0,02 л смеси водорода и кислорода осталось 0,0032 л кислорода. Выразить в процентах по объему первоначальный состав смеси.	Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; • Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Перечень тем и вопросов к зачету

Вопросы к зачету по дисциплине «Диалектика системы фундаментальных понятий химии».

Тема 1. Строение атома и валентные возможности. Простые вещества.

1. Электронная конфигурация атома.
2. Квантовое состояние внешнего уровня.
3. Квантовые числа внешнего уровня.
4. Валентные возможности.
5. Степени окисления.
6. Оксиды. Характер. Название.
7. Характер диссоциации гидроксида в внешней степени окисления.
8. Отношение к кислотам или щелочам.
9. Участие в ОВР. Пример.

Тема 2. Гидролиз солей. (5 солей).

1. 2.1. Указать характер гидролиза.
2. 2.2. Составить ионно-молекулярные и молекулярные уравнения.
3. 2.3. Указать характер среды.
4. 2.4. Для каждого случая указать условия уменьшения степени гидролиза.

Тема 3. Метод полуреакций в ОВР.

1. Взаимодействие веществ в кислой среде.
2. Взаимодействие веществ в щелочной среде.
3. Взаимодействие веществ в нейтральной среде.

Тема 4. Комплексные соединения.

1. Название комплексного соединения.
2. Указать комплексообразователь, лиганды, координационное число.
3. Классификация.
4. Первичная и вторичная диссоциация.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

1. Савинкина, Е. В. Общая и неорганическая химия. В 2 томах. Т. 1: Законы и концепции / Е. В. Савинкина, В. А. Михайлов, Ю. М. Киселёв ; под редакцией А. Ю. Цивадзе. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 403 с. — ISBN 978-5-93208-576-9 (т.1), 978-5-93208-575-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121996.html>
2. Шевельков, А. В. Неорганическая химия. Учебник / А. В. Шевельков, А. А. Дроздов, М. Е. Тамм ; под редакцией А. В. Шевелькова. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 589 с. — ISBN 978-5-00101-937-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103030.html>
3. Семенов, И. Н. Химия : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-93808-389-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122441.html>
4. Вострикова, Г. Ю. Химия : учебное пособие / Г. Ю. Вострикова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-4497-1126-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108354.html>
5. Василевская Е.И. Неорганическая химия : учебное пособие / Василевская Е.И., Сечко О.И., Шевцова Т.Л.. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 246 с. — ISBN 978-985-503-901-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93429.html>

6.1.2. Дополнительная литература

1. Дроздов А.А. Неорганическая химия : учебное пособие / Дроздов А.А.. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1753-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81031.html>
2. Химия : сборник задач / О.М. Балашова [и др.]. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2019. — 148 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97914.html>

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (модуля)	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			