

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 13.07.2026 14:57:26
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

УП: 04.04.01 Химия
AX 2025.plx

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



Утверждаю:

руководитель ООП

Никольский В.М.

28 мая 2026г.

Рабочая программа дисциплины

Химия координационных соединений

Закреплена за кафедрой:	Неорганической и аналитической химии
Направление подготовки:	04.04.01 Химия
Направленность (профиль):	Аналитическая химия
Квалификация:	Магистр
Форма обучения:	очная
Семестр:	2

Программу составил(и):

д-р хим. наук, проф., Никольский Виктор Михайлович

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

обучение применению координационных соединений и закрепление понятия о том, что химия координационных соединений является специфической дисциплиной, пронизывающей и связывающей не только фундаментальную химию (неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, электрохимия), но и другие естественно-научные дисциплины.

Задачи :

Овладение техникой и методикой изучения комплексных соединений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Координационные соединения в аналитической химии

Физико-химические методы исследования

Электрохимические методы

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

Преддипломная практика

Научно-исследовательская работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе:	
самостоятельная работа	119
часов на контроль	27

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

ОПК-1.1: Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук

ОПК-1.2: Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук

ОПК-2.1: Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их

ОПК-2.2: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	2

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. 1. Понятия координационной химии и их развитие. Типы химических связей в комплексных соединениях (КС). Теории строения. КС, их номенклатура. Изомерия КС, типы изомерии (геометрическая, оптическая и др.). Хелаты.				
1.1	1. Понятия координационной химии и их развитие. Типы химических связей в комплексных соединениях (КС). Теории строения. КС, их номенклатура. Изомерия КС, типы изомерии (геометрическая, оптическая и др.). Хелаты.	Лек	2	3	
1.2	1. Понятия координационной химии и их развитие. Типы химических связей в комплексных соединениях (КС). Теории строения. КС, их номенклатура. Изомерия КС, типы изомерии (геометрическая, оптическая и др.). Хелаты.	Лаб	2	3	
1.3	1. Понятия координационной химии и их развитие. Типы химических связей в комплексных соединениях (КС). Теории строения. КС, их номенклатура. Изомерия КС, типы изомерии (геометрическая, оптическая и др.). Хелаты.	КР	2	5	
1.4	1. Понятия координационной химии и их развитие. Типы химических связей в комплексных соединениях (КС). Теории строения. КС, их номенклатура. Изомерия КС, типы изомерии (геометрическая, оптическая и др.). Хелаты.	Ср	2	2	
	Раздел 2. Устойчивость КС, ее зависимость от различных факторов. Растворимость КС. Заряженные хелаты и ионные ассоциаты.				
2.1	Устойчивость КС, ее зависимость от различных факторов. Растворимость КС. Заряженные хелаты и ионные ассоциаты.	Лек	2	2	
2.2	Устойчивость КС, ее зависимость от различных факторов. Растворимость КС. Заряженные хелаты и ионные ассоциаты.	Лаб	2	3	

2.3	Устойчивость КС, ее зависимость от различных факторов. Растворимость КС. Заряженные хелаты и ионные ассоциаты.	Ср	2	2	
2.4	1. Понятия координационной химии и их развитие. Типы химических связей в комплексных соединениях (КС). Теории строения. КС, их номенклатура. Изомерия КС, типы изомерии (геометрическая, оптическая и др.). Хелаты.	КР	2	6	
	Раздел 3. Оптические свойства КС. Хромофорные и ауксохромные группы лигандов. Светопоглощение хелатов и их флюоресценция. Электрохимические свойства КС.				
3.1	Оптические свойства КС. Хромофорные и ауксохромные группы лигандов. Светопоглощение хелатов и их флюоресценция. Электрохимические свойства КС.	Лек	2	2	
3.2	Оптические свойства КС. Хромофорные и ауксохромные группы лигандов. Светопоглощение хелатов и их флюоресценция. Электрохимические свойства КС.	Лаб	2	3	
3.3	Оптические свойства КС. Хромофорные и ауксохромные группы лигандов. Светопоглощение хелатов и их флюоресценция. Электрохимические свойства КС.	КР	2	8	
	Раздел 4. Комплексы с полидентатными и макроциклическими лигандами.				
4.1	Комплексы с полидентатными и макроциклическими лигандами.	Лек	2	2	
4.2	Комплексы с полидентатными и макроциклическими лигандами.	Лаб	2	3	
4.3	Комплексы с полидентатными и макроциклическими лигандами.	Ср	2	2	
4.4	Комплексы с полидентатными и макроциклическими лигандами.	КР	2	5	
	Раздел 5. Хелатный и макроциклический эффекты.				
5.1	Хелатный и макроциклический эффекты.	Лек	2	2	
5.2	Хелатный и макроциклический эффекты.	Лаб	2	3	
5.3	Хелатный и макроциклический эффекты.	Ср	2	2	
5.4	Хелатный и макроциклический эффекты.	КР	2	5	
	Раздел 6. Краун-эфиры, криптанды, порфирины, фталоцианины.				
6.1	Краун-эфиры, криптанды, порфирины, фталоцианины	Лек	2	2	

6.2	Краун-эфиры, криптанды, порфирины, фталоцианины	Лаб	2	3	
6.3	Краун-эфиры, криптанды, порфирины, фталоцианины	КР	2	7	
	Раздел 7. Биополимеры в биосистемах. «Иерархия» биолигандов.				
7.1	Биополимеры в биосистемах. «Иерархия» биолигандов.	Лек	2	2	
7.2	Биополимеры в биосистемах. «Иерархия» биолигандов.	Лаб	2	3	
7.3	Биополимеры в биосистемах. «Иерархия» биолигандов.	КР	2	7	
	Раздел 8. Крахмал и гликоген. Целлюлоза				
8.1	Крахмал и гликоген. Целлюлоза	Лаб	2	3	
8.2	Крахмал и гликоген. Целлюлоза	КР	2	11	
	Раздел 9. Многообразие белковых тел. Структуры протеинов				
9.1	Многообразие белковых тел. Структуры протеинов	Лаб	2	3	
9.2	Многообразие белковых тел. Структуры протеинов	КР	2	11	
	Раздел 10. Координационная химия металлсодержащих ферментов				
10.1	Координационная химия металлсодержащих ферментов	Лаб	2	3	
10.2	Координационная химия металлсодержащих ферментов	КР	2	11	
	Раздел 11. Коферменты и апоферменты				
11.1	Коферменты и апоферменты	Лаб	2	3	
11.2	Коферменты и апоферменты	КР	2	9	
	Раздел 12. Гравиметрические методы исследования координационных соединений				
12.1	Гравиметрические методы исследования координационных соединений	Лаб	2	3	
12.2	Гравиметрические методы исследования координационных соединений	КР	2	9	
	Раздел 13. Объемный анализ координационных соединений				
13.1	Объемный анализ координационных соединений	Лаб	2	3	
13.2	Объемный анализ координационных соединений	КР	2	9	
	Раздел 14. Электрохимические методы анализа координационных соединений				
14.1	Электрохимические методы анализа координационных соединений	Лаб	2	3	
14.2	Электрохимические методы анализа координационных соединений	КР	2	7	

	Раздел 15. Металлокомплексы и охрана окружающей среды				
15.1	Металлокомплексы и охрана окружающей среды	Лаб	2	3	
15.2	Металлокомплексы и охрана окружающей среды	КР	2	1	
	Раздел 16. Контроль				
16.1	Контроль	КР	2	27	

Образовательные технологии

- традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений),
- информационные (показ презентаций)
- технология исследовательской деятельности (химический эксперимент)
- технология модульного и блочно-модульного обучения
- здоровьесберегающие технологии

Список образовательных технологий

1	Игровые технологии
2	Проектная технология
3	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
4	Информационные (цифровые) технологии
5	Технологии развития критического мышления
6	Технологии развития дизайн-мышления

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Представлены в приложении 2

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Представлено в приложении 1

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

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Никольский, Суворов, Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-09096-3, URL: https://urait.ru/bcode/537637

Л.1.2	Суворов, Никольский, Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-09094-9, URL: https://urait.ru/bcode/537636
Л.1.3	Росин, Томина, Бабкина, Мясоєдов, Елфимов, Аликина, Белова, Ярошинский, Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-17291-1, URL: https://urait.ru/bcode/535726

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Виртуальная образовательная среда ТвГУ: http://moodle.tversu.ru
Э2	Научная библиотека ТвГУ: http://library.tversu.ru

Перечень программного обеспечения

1	Adobe Acrobat Reader
2	Google Chrome
3	Qgis
4	WinDjView
5	ABBYY Lingvo x5
6	OpenOffice
7	VLC media player

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-406	комплект учебной мебели, весы, лабораторные ионометры, портативные рН-метры, потенциостат-гальваностат, сканер, шкафы, компьютеры, гиря
3-404	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, аквадистиллятор, весы, ИК Фурье спектрометр, компьютер, фотоколориметр КФК-2, электропечи

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организуя свою учебную работу, студенты должны, во-первых, выявить

рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Во-вторых, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

1. Работа с учебными пособиями.

Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

2. Самостоятельное изучение тем.

Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом, подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку к зачёту и экзамену.

3. Задания и контроль самостоятельной работы

Все лабораторные работы, не выполненные в лаборатории, остаются в качестве домашнего задания. Срок выполнения – две недели, после чего количество баллов за соответствующее задание снижается в два раза.

При защите лабораторной работы студенты выступают индивидуально, защищая свое портфолио, но студент общается и с преподавателем, и с другими студентами, которые не только присутствуют на защите, но задают вопросы, высказывают свое мнение по поводу и содержанию портфолио и по поводу самого выступления. Участие каждого присутствующего студента при защите просроченной работы вознаграждается дополнительным 1 баллом из фонда сниженных баллов за просроченную защиту за каждый положительный комментарий по защите.