

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.05.2026 13:50:11

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989aae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### CHEMISTRY OF COORDINATION COMPOUNDS

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### 04.04.01 ХИМИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### СОВРЕМЕННАЯ ИНТЕГРАТИВНАЯ ХИМИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Chemistry of coordination compounds» входит в программу магистратуры «Современная интегративная химия» по направлению 04.04.01 «Химия» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра общей и неорганической химии. Дисциплина состоит из 7 разделов и 17 тем и направлена на изучение современных представлений о координационных соединениях, о взаимосвязи строения и реакционной способности, а также областей их возможного применения.

Целью освоения дисциплины является усвоение фундаментальных знаний в области современной координационной химии, систематизация представлений об образовании химической связи, методах синтеза, исследования состава, структуры и физико-химических свойств координационных соединений.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Chemistry of coordination compounds» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов;
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными.; ПК-2.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Chemistry of coordination compounds» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Chemistry of coordination compounds».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен планировать	Научный семинар;	Научно -исследовательская

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Выполнение магистерской диссертации; Организация и планирование научных исследований; Теория и проблемы физической химии; Анализ данных в химии; Химия наноструктурированных систем; Избранные главы неорганической химии; Избранные главы аналитической химии; Современные проблемы органической химии; Современные проблемы неорганической химии; Продвинутая аналитическая химия; Избранные главы органической химии;	работа; Преддипломная практика;
ПК-2	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Организация и планирование научных исследований; Научный семинар; Выполнение магистерской диссертации;	Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Chemistry of coordination compounds» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	36		36
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	72		72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основные положения теории строения координационных соединений.	1.1	Координационные и комплексные соединения.	Строение комплексных соединений. Номенклатура. Основные типы классификации.	ЛК
		1.2	Стереохимия координационных соединений.	Пространственная интерпретация координационных чисел. Факторы, влияющие на строение координационных полиэдров. Факторы, способствующие искажению правильных координационных многогранников.	ЛК
		1.3	Изомерия координационных соединений.	Типы изомерии. Изомерия лигандов. Связевая изомерия. Стереои́зомерия: геометрическая, оптическая и конформационная изомерия. Сольватная и ионизационная изомерия.	ЛК
Раздел 2	Электронное строение координационных соединений.	2.1	Электронная структура атомов переходных металлов.	Ионно-ковалентные и электростатические представления. Концепция эффективного атомного номера.	ЛК
		2.2	Метод валентных связей в описании координационных соединений.	Теория отталкивания электронных пар валентной оболочки соединений. Дативные и донорно-акцепторные взаимодействия. Гибридизация атомных орбиталей. Внешнеорбитальные и внутриорбитальные комплексы. Магнитные свойства координационных соединений свете теории валентных связей. Достоинства и недостатки метода валентных связей.	ЛК
		2.3	Теория кристаллического поля (ТКП).	Способы расщепления d-подуровней комплексообразователя в полях различной симметрии. Параметр расщепления. Высоко- и низкоспиновые комплексы. Энергия стабилизации полем лигандов. Объяснение спектральных и магнитных свойств координационных соединений. Ряд Ирвинга – Вильямса. Электронные спектры координационных соединений. Цветность комплексных соединений. Параметры Рака. Диаграммы Танабе-Сугано. Структурные и термодинамические эффекты при расщеплении уровней. Эффекты Яна-Теллера. Недостатки теории кристаллического поля.	ЛК
		2.4	Метод молекулярных орбиталей.	Диаграммы энергетических уровней молекулярных орбиталей для октаэдрического комплекса с центральным атомом d-элемента и лигандами, не имеющими π-орбиталей. Влияние π-связывания на параметры Δ0. Нефелоксетический эффект. Спектрохимический ряд лигандов.	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		2.5	Магнитные и оптические свойства комплексных соединений	Низкоспиновые и высокоспиновые комплексы. Сопоставление теории кристаллического поля и теории поля лигандов.	ЛК
Раздел 3	Взаимное влияние лигандов во внутренней сфере координационных соединений.	3.1	Понятие о трансвлиянии.	Закономерность трансвлияния И.И.Черняева. Механизмы трансвлияния: электростатическая теория, концепция поляризуемости, теория $\pi$ -связи. Использование закономерности трансвлияния для синтеза геометрически изомерных координационных соединений. Динамическое трансвлияние. Качественная и количественная характеристики трансвлияния.	ЛК
		3.2	Понятие о цис-влиянии	Цис-влияние лигандов. Эффекты взаимного влияния и рентгеноэлектронная спектроскопия. Правило циклов Чугаева.	ЛК
Раздел 4	Реакции с участием координационных соединений.	4.1	Понятие и критерии устойчивости координационных соединений.	Природа комплексообразователя. Природа лигандов. Хелатный эффект. Макроциклический и криптатный эффекты.	ЛК
		4.2	Кислотно-основные свойства комплексных соединений.	Концепция кислот и оснований Льюиса. Теория жестких и мягких кислот и оснований.	ЛК
		4.3	Окислительно-восстановительные свойства координационных соединений.	Типы окислительно-восстановительных превращений координационных соединений. Внутрисферный и внешнесферный механизмы. Реакции окислительного присоединения и восстановительного элиминирования. Стабилизация необычных степеней окисления центрального иона при координации.	ЛК
Раздел 5	Кинетика реакций комплексообразования	5.1	Механизмы реакций замещения координационных соединений.	Диссоциативное и ассоциативное замещение. Радикальный и ионный механизмы. Интермедиаты и переходные состояния. Лабильные и инертные координационные соединения. Согласованное присоединение. Каскадные превращения.	ЛК
Раздел 6	. Исследование комплексообразования в растворах.	6.1	Равновесия в растворах с участием комплексных соединений	Первичная и вторичная диссоциация координационных соединений. Константы нестойкости и константы устойчивости. Константы образования. Функции, характеризующие комплексообразование в растворах. Функция образования и кривая образования. Экспериментальные методы исследования равновесий в растворах комплексных соединений.	ЛК
Раздел 7	Синтез и применение координационных соединений.	7.1	Стратегия синтеза координационных соединений.	Прямые и косвенные пути синтеза. Примеры синтеза координационных соединений. $\pi$ -комплексы. Макроциклические комплексы. Клеточные соединения. Координационные полимеры.	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		7.2	Применение природных и синтетических координационных соединений	Природные координационные соединения, их биологическое значение для жизнедеятельности. Прикладные аспекты применения синтетических координационных соединений.	ЛК

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. ХИМИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ. Учебник для вузов  
Неудачина Л. К., Лакиза Н. В. 2025 Издательство: М.:Издательство Юрайт.

2. Неорганическая химия. Свойства элементов и их соединений : 2-е изд., стер.  
Кириллов В. В. 2024 Издательство: Издательство "Лань" 380 стр.

*Дополнительная литература:*

1. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ФАРМАЦИИ И МЕДИЦИНЕ. Гиесова Х.И. Экономика и социум, 2022 Издательство: ООО «Институт управления и социально-экономического развития».

2. Комплексы палладия — перспективные противомикробные препараты Залевская Ольга Александровна, Гурьева Яна Александровна, Кучин Александр Васильевич 2023.

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>  
*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Chemistry of coordination compounds».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Профессор

*Должность, БУП*

*Подпись*

Ковальчукова Ольга

Владимировна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Хрусталеv Виктор

Николаевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заведующий кафедрой

*Должность, БУП*

*Подпись*

Воскресенский Леонид

Геннадьевич

*Фамилия И.О.*