

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Аннотированная рабочая программа дисциплины
Современные аспекты координационной химии**

Направление подготовки
04.04.01 Химия

Магистерская программа
Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

1. Код и наименование дисциплины Б1.В.ДВ.3.1 Современные аспекты координационной химии

2. Цель изучения дисциплины является освоение магистрантами знаний в области современных взглядов на координационные соединения в рамках получения материалов новой техники на основе успехов неорганической химии и химии неорганических материалов.

3. Год и семестр обучения: 1 год, 2 семестр.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 26 часов – занятия практического типа), 66 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов – подготовка к экзамену.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 – II – владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	З(ПК-2) – I. Знать – факторы, определяющие стабилизацию степени окисления центрального атома в комплексных соединениях и условия синтеза комплексных соединений с центральным атомом в неустойчивой степени окисления; – влияние природы растворителей на реакции комплексообразования; – механизмы реакций комплексообразования: в двухфазных жидких системах (жидкостная экстракция); в микрогетерогенных жидких системах; (межфазный катализ); – типы химического дизайна координационных соединений и принципы самосборки и самоорганизации. У(ПК-2) – II. Уметь – выбирать лиганды, стабилизирующие степень окисления центрального атома; – определять условия получения координационных соединений, в которых стабилизируется степень окисления центрального атома; – обосновывать выбор растворителя при синтезе координационных соединений
СПК-2 – II – способность использовать в исследованиях и расчётах приобретённые знания о физических и химических процессах получения неорганических веществ и материалов, их анализе, прогнозировании свойств	У(СПК-2) – II. Уметь – на основании литературных данных выбирать методику получения координационного соединения, а также получения материала на его основе или с использованием координационного соединения в качестве прекурсора; – по предлагаемой методике получения координационных соединений проводить требуемые расчёты

6. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические	Лабораторные	
Стабилизация неустойчивых степеней окисления в координационных соединениях	14	2	2	–	10
Комплексообразование в неводных средах	20	8	2	–	10
Комплексные соединения в материаловедении	58	2	–	20	36
Дизайн координационных соединений	16	4	2	–	10
Подготовка к экзамену	36				36
Итого	144	16	6	20	102

6.2. Содержание дисциплины

Стабилизация неустойчивых степеней окисления в координационных соединениях. Возможность образования элементов с заданным состоянием степени окисления устойчивых комплексных соединений. Факторы, определяющие стабилизацию степени окисления центрального атома в комплексных соединениях. Условия синтеза таких соединений. Влияние на устойчивость комплексов с центральными атомами в неустойчивой степени окисления природы центрального иона и природы лиганда. Стабилизация степени окисления кристаллической решеткой комплекса. Проблема смешанной валентности, классификация смешанновалентных систем.

Комплексообразование в неводных средах. Классификация растворителей. Координационные свойства растворителей. Донорная сила. Важнейшие виды специфических взаимодействий. Влияние растворителей на реакции комплексообразования. Шкалы, основанные на эффекте сольватохромии: шкала Косовера; шкала Димрота-Райхардта; шкала Льюисовой основности растворителей. Термодинамические функции переноса, характеризующие влияние растворителя на реакции комплексообразования. Механизмы реакций комплексообразования: в двухфазных жидких системах (жидкостная экстракция); в микрогетерогенных жидких системах; (межфазный катализ).

Комплексные соединения в материаловедении. Физико-химические свойства (растворимость; устойчивость комплексной частицы в различных растворителях, способность образовывать в растворе золь, гель и т.д.) комплексных соединений, на которых основано их использование в качестве прекурсора синтеза оксидных материалов. Физико-химические свойства (оптические, электрофизические, сенсорные, люминесцентные, биологическая активность) комплексных соединений, на которых основывается их использование в медицине, оптике и т.д. Получение тонкопленочных материалов с использованием золь-гель технологии. Синтез декоративных защитных покрытий на металлических изделиях при электролизе растворов комплексных соединений. Золь-гель синтез цветных покрытий и другие методы получения материалов с использованием комплексных соединений d- и f-элементов.

Дизайн координационных соединений. Типы химического дизайна, молекулярное моделирование, квантово-химические неэмпирические методы ССП, полуэмпирические методы ССП, метод молекулярной механики, молекулярный дизайн координационных соединений с органическими лигандами, дизайн в моноядерных системах, дизайн полиядерных систем, молекулярные «библиотеки», супрамолекулярные и координационные соединения, от молекулярного к кристаллохимическому дизайну, принципы самосборки и самоорганизации.

6.3. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

7. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной учебной литературы

1. Неудачина Л. К., Лакиза Н. В. «Физико-химические основы применения координационных соединений»: [учеб. пособие], М-во образования и науки рос. Федерации, урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: изд-во урал. ун-та, 2014. – 124 с.
2. Киселев Ю. М. Добрынина Н. А. Химия координационных соединений. – М.: Юрайт, 2007, 2016. – 657 с. – Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс.

Перечень дополнительной учебной литературы

1. Костромина Н. А., Кумок В. Н., Скорик Н. А. Химия координационных соединений. М.: Высшая школа, 1990. – 431 с. <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000048613/000048613.pdf>
2. Кумок В. Н., Скорик Н. А. Лабораторные работы по химии комплексных соединений. Томск: ТГУ, 1983. – 140 с.
3. Скорик Н. А., Чернов Е. Б. Расчеты с использованием персональных компьютеров в курсе химии комплексных соединений: Учебно-методическое пособие. Томск: Томский государственный университет, 2009. – 92 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Образовательный портал по химии – <http://www.chemiemaniamania.ru/chemie-99.html>
2. Образовательный портал по химии – <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2123.html>
3. Электронная коллекция слайдов к образовательным курсам - <http://www.slideshare.net/zaharov/1-4-16152662>
4. Образовательный портал по химии – http://www.alhimik.ru/compl_soed/gl_1.htm

8. Автор программы: Кузнецова Светлана Анатольевна, канд. хим. наук, доцент кафедры неорганической химии ХФ ТГУ.