

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 12.11.2024 13:43:46
Уникальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
Факультет аграрных технологий

Кафедра Химии и физико-химических методов исследования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

Б1.О.18 Координационная химия

04.03.01 Химия

Химия окружающей среды, химическая экспертиза и
экологическая безопасность

бакалавр

Очная, Очно-заочная

2024

Майкоп



Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры химии и
физико-химических методов
исследования, Доцент,
Кандидат химических наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
18.10.2024

Голованова Татьяна
Николаевна

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Менеджмента и региональной экономики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
30.10.2024

Подписано простой ЭП
30.10.2024
(подпись)

Чудесова Наталья Николаевна
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
30.10.2024

Подписано простой ЭП
30.10.2024
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна
(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

22.10.2024

Подписано простой ЭП
22.10.2024
(подпись)

И. Б. Берберьян
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Координационная химия» является изучение студентами фундаментальных понятий и представлений, используемых при описании структуры химических соединений в кристаллическом состоянии, знакомство студентов с основами структурной кристаллографии, рентгеноструктурного анализа, основами общей и систематической кристаллохимии. 2. Формирование системы химических знаний, умений и навыков, элементов творческой деятельности. Задачами дисциплины являются: 1. изучения дисциплины «Координационная химия» формирование творческого мышления, объединение теоретических и практических знаний. Источником экспериментальных данных о строении кристаллических структурах являются дифракционные методы (рентгеноструктурный анализ, электронография, нейтронография), позволяющие получать достоверную количественную информации о строении как простых химических веществ (металлы и ионные бинарные соединения), так и сложных биоорганических объектов. 2. Обработка информации, систематизация структурного материала, выявление и интерпретация закономерностей, присущих строению кристаллических веществ, установление зависимости физических и химических свойств от структуры.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина «Координационная химия» входит в перечень вариативной части. Для усвоения курса «Кристаллохимия» студентам необходимы знания, полученные при изучении дисциплин «Общая химия», «Неорганическая химия», «Физика». Знания, полученные по дисциплине «Кристаллохимия», будут использоваться в курсах «Физическая химия», «биохимия», а также в тех спецкурсах, в которых необходимо учитывать сведения о строении кристаллических веществ.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-3.1	Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
ОПК-3.2	Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 1	Сем. 1	1	34	34	0.25	3.75	72	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
		За	Лек	Лаб	Пр	СРП	СР		
Курс 1	Сем. 2	1	18	10	18	0.25	25.75	72	2



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Основные понятия химии координационных соединений. Химическая связь в координационных соединениях.	1-2	4		4						тестирование
1	Теория кристаллического поля	3-4	6		6						тестирование
1	Комплексообразователи и лиганды. Изомерия координационных соединений.	5-9	6		6						тестирование
1	Термодинамика комплексообразования. Физикохимические методы в координационной химии.	10-13	6		6						тестирование
1	Синтез и реакционная способность координационных соединений	14-15	6		6						блиц-опрос
1	Прикладные аспекты химии координационных соединений	16-17	6		6	0,25			3,75		блиц-опрос
	ИТОГО:		34		34	0.25			3.75		

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Основные понятия химии координационных соединений. Химическая связь в координационных соединениях.	2		2				3	
2	Теория кристаллического поля	4	2	4				4	
2	Комплексообразователи и лиганды. Изомерия координационных соединений	4	2	4				6	
2	Термодинамика комплексообразования. Физикохимические методы в координационной химии.	4	2	4				4	
2	Синтез и реакционная способность координационных соединений	4	2	4				6	
2	Прикладные аспекты химии координационных соединений	0	2	0	0,25			2,75	
	ИТОГО:	18	10	18	0.25			25.75	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Координационная химия», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Основные понятия химии координационных соединений. Химическая связь в координационных соединениях.	4		2	Проблема стабилизации состояний окисления комплексообразователей. Эффект Яна-Теллера. Метод валентных связей. Низко- и высокоспиновые комплексы. Внутри- и внешнеорбитальные комплексы	ОПК-3.1;	Знать:подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций Уметь: использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач Владеть:навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов	, Лекция-беседа
	Теория кристаллического поля	6		4	Обзорный анализ комплексообразующих свойств элементов 1-8 групп Периодической системы: значения координационных чисел, характерные лиганды, устойчивости и геометрия комплексов, наиболее адекватные модели строения комплексов. Щелочные и щелочноземельные металлы как комплексообразователи. Типы образуемых комплексов и их устойчивость. Координационные	ОПК-3.1;	Знать:подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций Уметь: использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач Владеть:навыками теоретического и экспериментального исследования моделей	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							химических процессов	
	Комплексообразователи и лиганды. Изомерия координационных соединений.	6		4	Обзорный анализ комплексообразующих свойств элементов 1-8 групп Периодической системы: значения координационных чисел, характерные лиганды, устойчивости и геометрия комплексов, наиболее адекватные модели строения комплексов. Щелочные и щелочноземельные металлы как комплексообразователи. Типы образуемых комплексов и их устойчивость. Координационные	ОПК-3.2;	Знать: сущность явлений и процессов в природе и технике, иметь представление о квантово-полевой физической картине мира; основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов Уметь: применять математические методы обработки информации для теоретических разделов химии, анализа и моделирования химических процессов Владеть: навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности	, Слайд-лекция
	Термодинамика комплексообразования. Физикохимические методы в координационной химии.	6		4	Термодинамические характеристики реакций комплексообразования, их взаимосвязь. Константы устойчивости координационных соединений. Методы стандартизации термодинамических параметров комплексообразования. Расчеты равновесий комплексообразования	ОПК-3.1;	Знать: подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций Уметь: использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач Владеть: навыками теоретического и экспериментального	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							исследования моделей химических процессов	
	Синтез и реакционная способность координационных соединений	6		4	Стратегия синтеза координационных соединений. Прямые и косвенные пути синтеза. Термодинамически и кинетически контролируемые реакции синтеза. Примеры синтеза координационных соединений с монодентатными, хелатными и макроциклическими лигандами. Особенности синтеза полиядерных соединений. Темплатный синтез комплексных частиц.	ОПК-3.1;	Знать: подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций Уметь: использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов	, Слайд-лекция
	Прикладные аспекты химии координационных соединений	6		0	Координационные соединения в живых организмах. Биометаллы, их краткая характеристика. Понятие о биокоординационной химии. Биок комплексы и биокластеры. Биок комплексы с анионами неорганических кислот. Биок комплексы с аминокислотами и белками.	ОПК-3.1;	Знать: подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций Уметь: использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов	, Лекция-беседа
	ИТОГО:	34		18				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	Основные понятия химии координационных соединений. Химическая связь в координационных соединениях.	Диссоциация в растворах комплексных частиц.	4		2
	Теория кристаллического поля	Классификация и правила номенклатуры координационных соединений.	6		4
	Комплексообразователи и лиганды. Изомерия координационных соединений.	Лиганды комплексов с многоцентровыми координационными связями. Лиганды ди-иполиядерных комплексов.	6		4
	Термодинамика комплексообразования. Физикохимические методы в координационной химии.	Термодинамика хелатного, полихелатного и макроциклического эффектов. Влияние растворителя как среды и химического реагента на комплексообразование.	6		4
	Синтез и реакционная способность координационных соединений	Механизмы реакций замещения лигандов. Особенности термолитиза комплексных частиц. Эффекты транс-влияния в квадратных и октаэдрических комплексах.	6		4
	Прикладные аспекты химии координационных соединений	Особенности различных способов перевода комплексных соединений в пар, выбор оптимального способа в соответствии с природой комплекса.	6		0
	ИТОГО:		34		18

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	Основные понятия химии координационных соединений. Химическая связь в координационных соединениях.	лабораторная работа 1			
	Теория кристаллического поля	лабораторная работа 2			2
	Комплексообразователи и лиганды. Изомерия координационных соединений.	лабораторная работа 3			2
	Термодинамика комплексообразования.	лабораторная работа 4			2

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	Физикохимические методы в координационной химии.				
	Синтез и реакционная способность координационных соединений	лабораторная работа 5			2
	Прикладные аспекты химии координационных соединений	лабораторная работа 6			2
	ИТОГО:				10

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Основные понятия химии координационных соединений. Химическая связь в координационных соединениях.	Детальные, полные и сокращенные формулы координационных соединений. Особенности комплексообразования в различных агрегатных состояниях (твердая, жидкая и газовая фазы).				4
	Теория кристаллического поля	Типы образуемых комплексов и их устойчивость. Координационные соединения элементов.				4
	Комплексообразователи и лиганды. Изомерия координационных соединений.	Методы синтеза, связанные с замораживанием равновесий комплексообразования. Окисление или восстановление доминирующего комплекса в системе комплексных частиц. "Генеалогический" синтез.				6
	Термодинамика комплексообразования. Физикохимические методы в координационной химии.	Методы синтеза, связанные с замораживанием равновесий комплексообразования. Окисление или восстановление доминирующего комплекса в системе комплексных частиц. "Генеалогический" синтез.				4
	Синтез и реакционная способность координационных соединений	Описания реакций. Понятие о кинетической устойчивости координационных соединений.				6
	Прикладные аспекты химии координационных соединений	Описания реакций. Понятие о кинетической устойчивости координационных соединений.		4		2
	ИТОГО:			4		26

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 1 Проектная и проектно-исследовательская деятельность обучающихся	11.2024 Майкоп, МГТУ	презентация на тему: значение комплексных соединений	презентация	Голованова Т.Н.	ОПК-3.1;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
544(07) М 54 Методические указания и контрольные задания по физической химии : для студентов заочного отделения / М-во общего и проф. образования РФ, Майкоп. гос. технол. ин-т, Каф. физической и коллоидной химии ; сост.: Н.О. Сичко, Т.Н. Голованова ; под ред. А.А. Поповой. - Майкоп : МГТИ, 1998. - 56 с. - Прил.: с. 53-54. - Варианты контрольных работ №1.: с. 55. - Варианты контрольных работ №2.: с. 56. - Библиогр.: с. 52 (6 назв.)	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=1000043441

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Комплексные соединения. Теория молекулярных орбиталей : тесты / составители: М.М. Петрова, Е.М. Зуева, А.М. Кузнецов. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 44 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/61864.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	http://www.iprbookshop.ru/61864.html
Неудачина, Л.К. Химия координационных соединений : учебное пособие для вузов / Л.К. Неудачина, Н.В. Лакиза. - Москва : Юрайт, 2023. - 123 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/532846 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-17307-9	https://urait.ru/bcode/532846

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности			
4		4	Информационные технологии
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
1		2	Координационная химия
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		7	Кристаллохимия
56		56	Физическая химия
6		6	Цифровая трансформация отрасли
7		8	Электрохимия
6		6	Химическая технология
ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности			
4		4	Информационные технологии
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
1		2	Координационная химия
4		7	Кристаллохимия
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
56		56	Физическая химия
6		6	Химическая технология
6		6	Цифровая трансформация отрасли
7		8	Электрохимия

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники					
ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности					
Знать: фундаментальные физические законы и теории, физическую сущность явлений и процессов в природе и технике, иметь представление о квантово-полевой физической картине мира; основные естественнонаучные	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестирование, контрольная работа



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов					
Уметь: применять математические методы обработки информации для теоретических разделов химии, анализа и моделирования химических процессов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники					
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности					
Знать: подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тестирование , контрольная работа
Уметь: использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки



знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Варианты контрольных заданий для подготовки к дифференцированному зачету Вариант 1 1. Укажите внутреннюю и внешнюю сферы, комплексообразователь (центральный атом) и лиганды в следующих комплексных соединениях: $K_3[Co(C_2O_4)_3]$; $[Zn(NH_3)_4](NO_3)_2$ 2. Определите степень окисления комплексообразователя в комплексных соединениях: $Na_3[FeF_6]$; $[Cr(C_6H_6)_2]$; $[Ni(NH_3)_6]Cl_2$ 3. Составьте названия комплексных многоядерных анионов и катионов: $[Rh_2(CH_3COO)_4Br_2]^{2-}$, $[Ni_2(NO)_2(CN)_6]^{4-}$, $[Ru_2(H_2O)_2Cl_8N]^{3-}$ 4. Составьте формулу комплекса: дифтородиоксиодат(V)-ион и катион нитритопентаамминкобальта(III). 5. Составьте уравнение ступенчатых реакций образования комплекса и запишите для него выражения ступенчатых констант устойчивости K_n : тетрагидроксоцинкат(II)-ион. Пользуясь справочником, приведите значения ступенчатых констант устойчивости ($\lg K_n$) этого комплекса и сделайте вывод об устойчивости комплекса - реагента и продуктов. 6. По методу валентных связей предскажите тип гибридизации атомных орбиталей комплексообразователя и геометрическую форму следующих комплексов: катион диамминсеребра(I) и петрацианоникколат(II)-ион. Проверьте Ваши ответы по справочным данным и определите магнитные свойства комплексов. 7. Определите тип изомерии в наборах комплексных соединений: 25 $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ и $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2 \cdot H_2O$. 8. Рассмотрите возможность электролитической диссоциации в водном растворе комплексного соединения: гидроксид диамминсеребра(I). Почему некоторые из соединений диссоциируют полностью, а другие практически не диссоциируют? 9. Используя теорию кристаллического поля,

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3 Контрольные задания для подготовки к дифференцированному зачету Примеры решения и оформления типовых заданий Задание 1. Укажите внутреннюю и внешнюю сферы, комплексообразователь (центральный атом) и лиганды в следующих комплексных соединениях: $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \cdot H_2O$; $[K(H_2O)_6][Cr(H_2O)_6](SO_4)_2$ Решение: $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \cdot H_2O$; $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ - внутренняя сфера $SO_4^{2-} \cdot H_2O$ - внешняя сфера Cu^{2+} - центральный атом NH_3 - лиганды $[K(H_2O)_6][Cr(H_2O)_6](SO_4)_2$ $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ - внутренняя сфера $[K(H_2O)_6]^+$, $2(SO_4)^{2-}$ - внешняя сфера Cr^{3+} - центральный атом H_2O - лиганды Задание 2. Определите степень окисления и координационное число комплексообразователя, а также дентатность лигандов в комплексных соединениях: $[Pt(NH_3)_2(Cl)_2]$; $Cs[Co(H_2O)_3Br_3]$ Решение: $[Pt(NH_3)_2(Cl)_2]$; степень окисления - (+2) координационное число комплексообразователя - 4 дентатность лигандов - 1 $Cs[Co(H_2O)_3Br_3]$ степень окисления - (+3) координационное число комплексообразователя - 6 дентатность лигандов - 1 Задание 3. Составьте названия комплексных многоядерных анионов и катионов: $[Bi_6O_6(OH)_3]^{3+}$; $[Ru_3(CH_3COO)_6O]^+$; $[Hg_2(H_2O)_2]^{2+}$ Решение: 21 $[Bi_6O_6(OH)_3]^{3+}$; тригидрогексаоксовисмута(III)-ион $[Ru_3(CH_3COO)_6O]^+$; гексаацетатооксорутения(III)-ион $[Hg_2(H_2O)_2]^{2+}$ диаквартути(I)-ион Задание 4. Составьте формулу комплекса: гексафторостибат(V)-ион и тетрагидридоборат(III)-ион Решение: $[SbF_6]^-$ $[BH_4]^-$ Задание 5. Составьте уравнения ступенчатых реакций образования комплекса свинца(II) и запишите для него выражения ступенчатых констант устойчивости K_n : трифтороплюмбат(II)-ион. Пользуясь справочником, приведите значения ступенчатых констант устойчивости ($\lg K_n$) этого комплекса и сделайте вывод об устойчивости комплекса - реагента и продуктов. Решение: $[PbF_3]^-$ $Pb^{2+} + F^- = [PbF] + K_1 = [PbF] / [Pb^{2+}] * [F^-]$ $[PbF] + F^- = [PbF_2] K_2 = [PbF_2] / [PbF] * [F^-]$ $[PbF_2] + F^- = [PbF_3]^- K_3 = [PbF_3]^- / [PbF_2] * [F^-]$ $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = K_{\beta 1} = 10^{1,26}$ $\beta_1 = 10^{1,26} = 18$ $\lg \beta_{1-2} = 2,27$ $\beta_2 = 10^{2,27} = 186$ $\lg \beta_{1-3} = 3,42$ $\beta_3 = 10^{3,42} = 2630$ Можно сделать вывод, что наиболее стабилен комплекс $[PbF_3]^-$





8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Неёлова, О. В. Химия координационных соединений : учебное пособие / О. В. Неёлова, Л. М. Кубалова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 75 с. — ISBN 978-5-4486-0041-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/73347.html	https://www.iprbookshop.ru/73347.html
Киселев, Ю. М. Химия координационных соединений : учебник и практикум для вузов / Ю. М. Киселев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 747 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13812-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519752	https://urait.ru/bcode/519752

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Киселев, Ю. М. Химия координационных соединений : учебник и практикум для вузов / Ю. М. Киселев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 747 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13812-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519752	https://urait.ru/bcode/519752
544(07) М 54 Методические указания и контрольные задания по физической химии : для студентов заочного отделения / М-во общего и проф. образования РФ, Майкоп. гос. технол. ин-т, Каф. физической и коллоидной химии ; сост.: Н.О. Сичко, Т.Н. Голованова ; под ред. А.А. Поповой. - Майкоп : МГТИ, 1998. - 56 с. - Прил.: с. 53-54. - Варианты контрольных работ №1.: с. 55. - Варианты контрольных работ №2.: с. 56. - Библиогр.: с. 52 (6 назв.)	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=1000043441

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znaniy.com/catalog>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znaniy.com/catalog/> ИПО "ГАРАНТ": информационно-правовое обеспечение. - Москва, - URL: <https://www.garant.ru/>. - Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). - Текст: электронный. Компания "Гарант" - одна из ведущих информационных компаний России. Она является разработчиком компьютерной справочной правовой системы ГАРАНТ и комплекса информационно-правового обеспечения (ИПО). В настоящее время при помощи ИПО ГАРАНТ свои задачи решают сотни тысяч специалистов по всей стране. Доступ к открытым информационным правовым ресурсам, поддерживаемым компанией, имеют миллионы граждан. Компанией реализованы инновационные решения с применением новейших компьютерных технологий, интернета, мобильных устройств, интерактивного формата представления данных, спутниковых технологий. Это позволяет всем, кому необходима правовая информация, быстро и точно находить ее, будучи при этом в любой точке страны. <https://www.garant.ru/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

544(07) М 54 Методические указания и контрольные задания по физической химии : для студентов заочного отделения / М-во общего и проф. образования РФ, Майкоп. гос. технол. ин-т, Каф. физической и коллоидной химии ; сост.: Н.О. Сичко, Т.Н. Голованова ; под ред. А.А. Поповой. - Майкоп : МГТИ, 1998. - 56 с. - Прил.: с. 53-54. - Варианты контрольных работ №1.: с. 55. - Варианты контрольных работ №2.: с. 56. - Библиогр.: с. 52 (6 назв.)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
1С Предприятие 8.3 - учебная версия Свободная лицензия
7-Zip Свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.Электронная библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. – Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.com/catalog . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znaniy.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным



Название
электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	

