

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.19 Кристаллохимия

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
16.10.2024

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)

23.10.2024

Подписано простой ЭП
23.10.2024
(подпись)

И. Б. Берберьян
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

1. Целью изучения дисциплины «Кристаллохимия» 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. изучение дисциплины «Кристаллохимия» 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 «Кристаллохимия» 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 2	Сем. 4	1	17	17	0.25	37.75	72	2

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

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 4	Сем. 7	1	16	16	0.25	39.75	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
	Введение Предмет и задачи современной кристаллохимии	1-3	2		2				4		тестирование
	Структурная кристаллография	4-5	2		2				4		тестирование
	Основы рентгеноструктурного анализа	6-8	2		2				4		тестирование
	Общая кристаллохимия	9-11	2		2				4		тестирование
	Кристаллохимия простых веществ	12-13	2		2				4		тестирование
	Кристаллохимия ионных соединений.	14	1		2	0,25			5,75		тестирование
	Молекулярное строение и структура жидких кристаллов	15	2		2				4		тестирование
	Кристаллохимия тройных неорганических соединений	16	2		2				4		тестирование
	Кристаллохимия молекулярных кристаллов	17	2		1				4		тестирование
	ИТОГО:		17		17	0.25			37.75		

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
	Введение Предмет и задачи современной кристаллохимии							8	
	Структурная кристаллография	1			0,25			10	
	Основы рентгеноструктурного анализа	1						8	
	Общая кристаллохимия			1				8	
	Кристаллохимия ионных соединений.			1				10	
	Молекулярное строение и структура жидких кристаллов							8	
	Кристаллохимия тройных неорганических соединений							8	
	Кристаллохимия молекулярных кристаллов							7,75	
	ИТОГО:	16		16	0.25			39.75	

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) «Кристаллохимия», 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
	Введение Предмет и задачи современной кристаллохимии	2			Предмет и задачи современной кристаллохимии, ее место в системе естественных наук. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Моно- и поликристаллы. Текстуры. Жидкие кристаллы. Кристаллическая решетка, трансляции. Основные отличительные признаки кристаллического состояния вещества. Структурный анализ как основной экспериментальный метод кристаллохимии. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	ОПК-3.1;	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 законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов Уметь: использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач Владеть: навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности	, Лекция-беседа
	Структурная кристаллография	2		1	Теория симметрии кристаллов. Симметрия в природе. Закрытые операции симметрии и элементы симметрии, их обозначение и аналитическое представление. Взаимодействие закрытых операций симметрии.	ОПК-3.1;	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	, 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
					Возможные порядки осей симметрии в кристаллах. Точечные группы симметрии, их классификация и обозначения		законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов Уметь: использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач Владеть: навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности	
	Основы рентгеноструктурного анализа	2		1	Дифракция рентгеновских лучей кристаллами. Условие Лауэ и уравнение Вульфа - Брегга. Белое и характеристическое излучение. Способы регистрации дифракционных лучей, основные виды рентгенограмм кристаллов (метод Лауэ. вращения, колебания, метод Дебая-Шеррера). Понятие о рентгенофазовом анализе. Основные этапы анализа структуры кристалла. Классы дифракционной симметрии, систематические погасания рефлексов	ОПК-3.2;	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	, Дискуссия
	Общая кристаллохимия	2			Классификация химических связей в кристаллах. Ковалентные, ионные, металлические и молекулярные кристаллы.	ОПК-3.2;	Знать: подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к	, 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
					Условность деления химических связей на 4 типа. Специфические ван-дер-ваальсовы взаимодействия, водородная связь. Кристаллохимические радиусы.		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	
	Кристаллохимия простых веществ	2			Типичные структуры металлов Характеристика химических связей в металлах. Основные структурные типы металлов (Cu, Mg, α -Fe). Интерметаллические соединения. Кристаллохимия простых веществ - неметаллов и соединений с преимущественно ковалентной связью. Характеристика ковалентной связи. Факторы, определяющие координацию атомов, изменение структуры и физических свойств по группам периодической таблицы	ОПК-3.2;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа
	Кристаллохимия ионных соединений.	1			Характеристика ионной связи. Структурные типы, свойственные ионным соединениям (NaCl, CsCl, CaF ₂). Плотнупакованные мотивы в ионных кристаллах. Характерные физико-химические свойства ионных	ПКУВ-2.1;	Знать: технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР Уметь: технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	, 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
					кристаллов		Владеть: навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет; в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона	
	Молекулярное строение и структура жидких кристаллов	2			Молекулярное строение и структура жидких кристаллов. Каламитические мезофазы (нематики, холестерики, смектики). Дискотические мезофазы. Лиотропные жидкие кристаллы. Применение жидких кристаллов	ПКУВ-2.1;	Знать: технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР Уметь: технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР Владеть: навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет; в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона	, Лекция-беседа
	Кристаллохимия тройных неорганических соединений	2			Кристаллохимия тройных соединений. Роль относительного размера и различия в природе атомов, входящих в состав тройных соединений. Структурный тип перовскита.	ПКУВ-2.2;	Знать: методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных; основные приемы работы со специализированным	, Типовые задания

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
					Соединения, кристаллизующиеся в этом типе. Сегнетоэлектрические свойства. Структурный тип шпинели.		программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных Уметь: проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных; применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных; использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу. Владеть: навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности	
	Кристаллохимия молекулярных кристаллов	2			Характеристика сил межмолекулярного взаимодействия. Соотношение собственной симметрии молекулы и ее положения в кристалле. Принцип плотнейшей упаковки в молекулярных кристаллах. Построение моделей молекул. Опорные межмолекулярные контакты. Коэффициент плотности упаковки.	ПКУВ-2.2;	Знать: методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных; основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных Уметь: проводить поиск научной и	, Типовые задания

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
							технической информации с использованием общих и специализированных баз данных; применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных; использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу. Владеть: навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности	
	ИТОГО:	17		16				

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
	Введение Предмет и задачи современной кристаллохимии	Закрытые операции и элементы симметрии. Сочетание элементов симметрии в кристаллах.	2		
	Структурная кристаллография	Точечные группы симметрии. Символы Шенфлиса и международная символика. Единичные направления, категории и сингонии.	2		
	Основы рентгеноструктурного анализа	Простые формы кристаллических многогранников.	2		
	Общая кристаллохимия	Открытые элементы и операции симметрии, их взаимодействие.	2		1
	Кристаллохимия простых веществ	Решетки и ячейки Бравэ, правила их выбора.	2		1
	Кристаллохимия ионных соединений.	Химические связи в кристаллах. Понятие структурного типа, его характеристики.	2		
	Молекулярное строение и структура жидких кристаллов	Основные структурообразующие факторы кристаллов.	2		
	Кристаллохимия тройных неорганических соединений	Кристаллохимия ионных соединений	2		
	Кристаллохимия молекулярных кристаллов	Кристаллохимия молекулярных кристаллов.	1		
	ИТОГО:		17		16

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

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
	Введение Предмет и задачи современной кристаллохимии	Составление плана-конспект		4		8
	Структурная кристаллография	Выполнение практического задания		4		10
	Основы рентгеноструктурного анализа	Составление плана-конспект		4		8
	Общая кристаллохимия	Написание реферата		4		8
	Кристаллохимия простых веществ	Составление плана-конспект		6		10
	Кристаллохимия ионных соединений.	Написание реферата		4		8
	Молекулярное строение и структура жидких кристаллов	Выполнение практического задания		4		4
	Кристаллохимия тройных неорганических соединений	Составление плана-конспект		4		4
	Кристаллохимия молекулярных кристаллов	Выполнение практического задания		4		8
	ИТОГО:			38		40

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Майкоп, МГТУ	презентация по теме: "Кристаллы нового поколения"	презентация	Голованова Т.Н.	ПКУВ-2.2;

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 к выполнению учебно-исследовательской работы студентов по физической и коллоидной химии / Майкоп. гос. технол. унт, Каф. физич. и коллоид. химии ; [сост.: Голованова Т.Н., Сичко Н.О.]. - Майкоп : МГТУ, 2005. - 49 с. : ил. - Прил.: с. 48-49	http://lib.mkgstu.ru:8002/libdata.php?id=0000915

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Филатов, С.К. Общая кристаллохимия : учебник / Филатов С.К., Кривовичев С.В. - СПб : СПбГУ, 2018. - 276 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=333199 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-288-05812-7	http://znanium.com/catalog/document?id=333199
Кристаллография и кристаллохимия : учебно-методическое пособие / составители О. Г. Резникова [и др.]. — Воронеж : ВГУ, 2019. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406028	https://e.lanbook.com/book/406028

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	



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	
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

Тесты 1. Какие из материалов не являются кристаллическими? а) пластилин; б) алюминий; в) стекло; г) мел. 2. Сколько типов решеток Бравэ в мире кристаллов? а) 3; б) 7; в) 14; г) 32. 3. Сколько прямых углов у моноклинной ячейки? а) 1; б) 2; в) 3; г) ни одного. 4. Ось какого порядка не встречается в совершенных неорганических кристаллах? а) 1; б) 3; в) 5; г) 6. 5. На сколько сингоний подразделяются кристаллы? а) на 3; б) на 5; в) на 7; г) на 32. 6. Число граней у октаэдра: а) 4; б) 6; в) 8; г) 12. 7. В каком случае речь идет о кристаллографическом направлении? а) (110); б) [210]; в) {101}; г) *111*. 8. Современные индексы плоскостей и граней кристаллов (hkl) носят имя индексов: а) Гаюи; б) Бравэ; в) Вейсса; г) Миллера. 9. Квадратичные формы это: а) вид многогранников; б) формулы; в) системы индексов плоскостей; г) группа решеток с прямыми углами. 10. Радиус атома хлора близок к: а) 1 Å; б) 0.1 мкм; в) 1 нм; г) 3.7 нм. Задачи 1. Вычислить число граней многогранника, если число ребер 6, а число вершин 4. 2. Вычислить число ребер многогранника, если число граней 6, а число вершин 8. 3. Какой многоугольник является гранью пентагондодекаэдра? 4. Определить число плоскостей зеркального отражения в гексаэдре. 5. Определить число граней гексатетраэдра. 6. Определить число граней гексоктаэдра. 7. Определить в кристалле число осей второго порядка, если они сочетаются с осью шестого порядка. 8. Определить число плоскостей симметрии в кристалле, имеющем оси симметрии L₂, L₃, L₄, через которые они проходят. 9. Вычислить параметр элементарной ячейки кристалла меди 10. Описать структурные типы галогенидов щелочных металлов, используя шариковые модели.

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

Т.В. Богдан КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ БИНАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С КОВАЛЕНТНЫМИ СВЯЗЯМИ Учебно-методическое пособие к общему курсу «Кристаллохимия» Баку 2015



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

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
544(07) М 54 Методические указания к выполнению учебно-исследовательской работы студентов по физической и коллоидной химии / Майкоп. гос. технол. унт, Каф. физич. и коллоид. химии ; [сост.: Голованова Т.Н., Сичко Н.О.]. - Майкоп : МГТУ, 2005. - 49 с. : ил. - Прил.: с. 48-49	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=0000915
Удодов, Ю. В. Минералогия и кристаллохимия : учебное пособие / Ю. В. Удодов. — Новокузнецк : КГПИ КемГУ, 2023. — 95 с. — ISBN 978-5-8353-2515-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/392123	https://e.lanbook.com/book/392123

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Филатов, С.К. Общая кристаллохимия : учебник / Филатов С.К., Кривовичев С.В. - СПб : СПбГУ, 2018. - 276 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=333199	http://znanium.com/catalog/document?id=333199
Кристаллография: зарождение, рост и морфология кристаллов : учебное пособие для вузов / Н. И. Леонюк, Е. В. Копорулина, Е. А. Волкова, В. В. Мальцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 152 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04738-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/539170	https://urait.ru/bcode/539170

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»



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

544(07) М 54 Методические указания к выполнению учебно-исследовательской работы студентов по физической и коллоидной химии / Майкоп. гос. технол. унт, Каф. физич. и коллоид. химии ; [сост.: Голованова Т.Н., Сичко Н.О.]. - Майкоп : МГТУ, 2005. - 49 с. : ил. - Прил.: с. 48-49. <http://mark.nbmgту.ru/libdata.php?id=0000915>

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
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
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - 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://znanium.com/catalog/
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.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 населяющих Россию 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/rmb-today) https://нэб.рф/

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

Название
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.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 населяющих Россию 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



Название
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/
ХиМиК : сайт о химии / ХиМиК.ру. – Москва, [20??]. - . - URL: http://www.xumuk.ru/ . Текст: электронный. На сайте размещены учебные материалы по различным разделам химии, представлена химическая энциклопедия (более 5000 терминов, охватывающих все разделы химии, а также пограничные области), справочник по химическим веществам, периодическая система элементов Д.И. Менделеева со ссылкой на краткую информацию об элементах в химической энциклопедии, материалы, посвященные получению и свойствам гетероциклических соединений, энциклопедия лекарственных препаратов, фармацевтический и биохимический справочники, каталог химических компаний и предприятий и другие материалы, функционирует форум проекта. http://www.xumuk.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp



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 (1-325) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	7-Zip Свободная лицензия

