




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП Химии


(подпись) А.А. Капустина
«26» июня 2015г. (Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующая кафедрой
общей, неорганической и
элементоорганической химии

(подпись) А.А. Капустина
«26» июня 2015г. (Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Кристаллохимия

Направление подготовки 04.03.01 Химия

профиль «Фундаментальная химия»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4

лекции 18 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием MAO лек. 18 /пр. ___/лаб. ___ час.

в том числе в электронной форме лек. ___/пр. ___/лаб. ___ час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием MAO 18 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрен

зачет 4 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 210

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры Общей, неорганической и элементоорганической химии ШЕН протокол № 11 от « 15 » июня 2015 г.

Заведующая кафедрой Общей, неорганической и элементоорганической химии ШЕН
к.х.н., доцент Капустина А.А.

Составитель: ст. преподаватель Тутов М.В.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Кристаллохимия»

Дисциплина «Кристаллохимия» является обязательной дисциплиной вариативной части профессионального цикла дисциплин – Б1.В.ОД.1 студентов направления 04.03.01 –Химия.

Трудоёмкость дисциплины 4 зачетных единицы (144 часа):

Лекции 18 (час.),

Лабораторные работы 36 час.

Самостоятельная работа 90 (час.)

«Кристаллохимия» логически и содержательно связана с такими дисциплинами, как «Строение вещества с основами квантовой химии и квантовой механики», «Неорганическая химия», "Физика".

В программе рассматриваются: основные понятия геометрической кристаллографии, теории плотнейших шаровых упаковок, теории реального кристалла, методы выращивания кристаллов.

Курс “Кристаллохимия” дает студентам представление об общих принципах строения кристаллов и классификации кристаллических структур, о связи между структурой кристаллов и природой химического взаимодействия атомов, о связи структуры с физико-химическими свойствами кристаллических веществ и современных задачах кристаллохимии как науки. Большинство природных и промышленных материалов, например, все металлы, сплавы, почти все минералы, целый ряд продуктов химических и других отраслей промышленности, имеет кристаллическое строение. Многие кристаллы - полупроводники, пьезо- и сегнетоэлектрики имеют техническое значение вследствие особенности их кристаллического строения. Геометрические и физические свойства кристаллов широко используются для идентификации химических соединений. Широко применяется в химии метод рентгенофазового анализа, позволяющий различить химические соединения, изомеры, кристаллические модификации.

Цель: освоение основных понятий и законов кристаллохимии; изучение общих принципов строения кристаллов и классификации кристаллических структур; внешних особенностей кристаллов.

Задачи:

1. Изучение основных кристаллохимических понятий: координационного числа и координационного полиэдра, структурного типа, изоструктурности, полиморфизма, принципов описания кристаллических структур в терминах шаровых упаковок и кладок.

2. Изучение элементов симметрии и возможных их сочетаний.
3. Изучение понятия о внутреннем строении кристалла как о бесконечном трехмерном образовании.
4. Изучение теории реальных кристаллов и дефектов кристаллических структур.
5. Изучение студентами основы рентгеноструктурного анализа кристаллов, принципов и возможностей данного метода.

Для успешного изучения дисциплины «Кристаллохимия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

Способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p style="text-align: center;">ОПК-1</p> <p>Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p>	Знает	структурные особенности строения реальных кристаллов их свойства и область применения; основные методы изучения кристаллов.
	Умеет	определять элементы симметрии, точечную группу симметрии, тип упаковки и координационные числа в кристаллических структурах, структурный тип, и использовать основные законы кристаллохимии в своей профессиональной деятельности.
	Владеет	опытом изучения элементов симметрии и формы идеальных и реальных кристаллов.
<p style="text-align: center;">ПК-3</p> <p>Владение системой фундаментальных химических понятий</p>	Знает	основные понятия и законы кристаллохимии, их значение для решения практических задач;
	Умеет	определять зависимость физико-химических свойств вещества от структурных особенностей кристаллической решетки (элементы симметрии, точечная группа, тип упаковки, координационные атомов, структурный тип).
	Владеет	опытом применения фундаментальных кристаллохимических характеристик для прогнозирования физико-химических свойств вещества.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Кристаллохимия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: *лекция-беседа, проблемная лекция.*

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа. Лекции 18 часов.

Модуль 1. Введение в кристаллохимию. Основные понятия.(6 часов)

Тема 1. Введение в кристаллохимию (1 часа)

С использованием метода активного обучения – лекция-беседа (1 час).

Предмет и задачи кристаллохимии. Основные аспекты кристаллохимии: стереохимический, кристаллоструктурный; характеристика химических связей. Общая кристаллохимия (типы химических связей в кристаллах, систематика кристаллических структур, , кристаллохимические радиусы атомов.).

Структурный анализ как основной экспериментальный метод кристаллохимии.

Кристаллическая структура и способы ее моделирования . Методы вычисления кристаллов.

Тема 2. Симметрия молекул и кристаллов (1 часа)

С использованием метода активного обучения – лекция-беседа (1 час).

Симметрия в природе (симметрия и энтропия). Симметрические преобразования (операции) и элементы симметрии. Группы симметрии и структурные классы. Однородность и дискретность кристаллического пространства. Идеальный кристалл. Кристаллическая решетка.

Систематика видов симметрии.

Тема 3. Понятие простой формы и стереографической проекции (2 часа)

С использованием метода активного обучения – лекция-беседа (2 час).

Стереографическая проекция кристаллов. Понятие изоэдра (простой формы). Важнейшие изоэдры.

общая кристаллохимия (типы химических связей в кристаллах, систематика кристаллических структур, , кристаллохимические радиусы атомов)

Тема 4. Симметрия кристаллической решетки (1 час)

С использованием метода активного обучения – проблемная лекция (1 час.).

Открытые операции, элементы симметрии и их взаимодействие. Решетки Бравэ. Понятие пространственной (федоровской) группы симметрии. Примеры пространственных групп. Системы эквивалентных позиций (правильные системы точек). Кратность и симметрия позиций.

Понятие о кристаллохимическом анализе.

Тема 5. Теория плотнейших шаровых упаковок (1 часа)

С использованием метода активного обучения – проблемная лекция (1 час.).

Описание структур в терминах плотных шаровых кладок. Шаровые упаковки и кладки. Двух- и трехслойная плотнейшие упаковки. Многослойные упаковки. Примитивная и объемноцентрированная кубические кладки. Примитивная гексагональная кладка. Типы пустот в шаровых кладках. Физический смысл описания структур в терминах шаровых кладок. Молекулярные упаковки.

Методы изображения структурных типов с помощью многогранников.

Модуль 2. Основные методы описания и исследования кристаллических структур.(8 часов)

Тема 6. Факторы, определяющие структуру кристаллов (2 часа)

С использованием метода активного обучения – проблемная лекция (2 час.).

Установление различных типов химической связи. Определение эффективных атомных радиусов ионов. Изображение кристаллических структур шарами разных размеров. Геометрические пределы устойчивости структур.

Тема 7. Рентгеноструктурный анализ (2 часа)

С использованием метода активного обучения – лекция-беседа (2 час.).

Условия Лауэ и уравнение Брегга-Вульфа. Три метода рентгенографии: вращения, порошка и Лауэ. Фотографический и дифрактометрический методы регистрации дифракционных лучей. Основные этапы анализа структуры кристалла. Определение размеров элементарной ячейки. Установление симметрии структуры; закон centrosимметричности дифракционной картины. Основы рентгеноструктурного анализа..

Гармонический метод рентгеноструктурного анализа.

Тема 8. Изоморфизм и полиморфизм в кристаллах (1 часа)

С использованием метода активного обучения – лекция-беседа (1 час.).

История открытия. Дорентгеновские работы по изоморфизму и полиморфизму. Структурная классификация типов полиморфизма. Условия, необходимые для проявления изоморфизма. Предел изоморфной замещаемости. Морфотропия и полиморфотропия. Изовалентный и гетеровалентный изоморфизм. Изоморфизм с заполнением пространства.

Внутренние твердые растворы. Автоизоморфные вещества.

Тема 9. Кристаллохимия бинарных соединений. (1 часа)

С использованием метода активного обучения – лекция-беседа (1 час.).

Характеристика ионной связи. Структурные типы, свойственные ионным соединениям (типы NaCl, CsCl, CaF₂). Энергия ионных структур. Систематизация структурных типов бинарных соединений AX, AX₂, A₂X и других на основе модели плотных шаровых упаковок и кладок. Структурные типы, характерные для бинарных соединений непереходных металлов. Структурные типы, характерные для бинарных соединений переходных металлов.

Структурные типы с параметрами и без параметров.

Тема 10. Кристаллохимия силикатов и органических веществ.(2 часа)

С использованием метода активного обучения – проблемная лекция (2 час.).

Значение силикатов. Основные черты строения (кремнекислородные тетраэдры и их соединение друг с другом). Классификация силикатов. Островные, цепочечные, слоистые и каркасные силикаты. Физические свойства силикатов. Влияние природы и размеров внешнесферных катионов на структуру силикатов. Алюмо- и боросиликаты.

Строение и промышленное использование цеолитов. Органические вещества.

Модуль 3. Реальные кристаллы. (4 часа)

Тема 11. Теория реального кристалла (2 часа)

С использованием метода активного обучения – проблемная лекция (2 час.).

Решетка и структура кристалла. Число формульных единиц. Атомные параметры и степени свободы атомов в структуре. Координационное число и координационный полиэдр. Собственная симметрия координационных многогранников, молекул и сложных ионов. Структурные типы и изоструктурность. Полиморфизм.

Зависимость физико-химических свойств кристаллов от реальной структуры.

Тема 12. Теория роста кристаллов. (1 часа)

С использованием метода активного обучения – проблемная лекция (1 час.).

Возникновение зародыша кристалла. Развитие грани. Влияние условий роста кристалла на количество дефектов. Растворение кристаллических агрегатов.

Тема 13. Методы выращивания кристаллов (1 часа)

С использованием метода активного обучения – проблемная лекция (1 час.).

Анизотропия структуры и физических свойств кристалла. Анизотропия скорости роста кристаллов и их способность самоограняться. Закон постоянства углов. Элементы теории кристаллизации и роста кристаллов. Понятие о дислокациях. Реальные кристаллы и дефекты кристаллических структур. Обобщенная кристаллохимия.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (36 час.)

Интерактивные методы, применяемые на лабораторном практикуме:
Работа в малых группах.

Лабораторная работа 1. Элементы симметрии кристаллов (4 час.).

При работе с моделями многогранников изучаются виды, пространственное расположение и взаимное сочетание элементов симметрии.

Лабораторная работа 2. Стереографические проекции (4 час.).

При работе с моделями многогранников изучаются стереографические проекции и согласование их с элементами симметрии.

Лабораторная работа 3. Сферические проекции (4 час.).

При работе с моделями многогранников изучаются сферические проекции и согласование их с элементами симметрии.

Лабораторная работа 4. Простые формы (8 час.).

При работе с моделями многогранников изучаются виды и взаимное сочетание простых форм, образующих многогранники.

Лабораторная работа 5. Типы плотнейших упаковок. Число формульных единиц (8 час.).

При работе с моделями кристаллических решеток изучаются типы плотнейших шаровых упаковок, формульные единицы и октаэдрические и тетраэдрические пустоты.

Лабораторная работа 6. Рентгенографический анализ кристаллических соединений (4 час.).

При работе с базой рентгенограмм кристаллических соединений изучаются особенности рентгенографического анализа кристаллических соединений.

Лабораторная работа 7. Рентгенографический анализ аморфных соединений (4 час.).

При работе с примерами рентгенограмм полимерных соединений, полученных на кафедре общей, неорганической и элементоорганической химии, изучаются особенности рентгенографического анализа аморфных соединений.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Кристаллохимия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1 Введение в кристаллохимию. Основные понятия. Тема 1 Введение в кристаллохимию Тема 2 Симметрия молекул и кристаллов Тема 3 Понятие простой	ОПК-1	Знает	УО-1 сдача теории, собеседование тема № 6, 7 ПР-2 контрольная работа № 5, 6, лабораторные работы (ПР-б).	ПР-2 Итоговая контрольная варианты 1-10 Зачет
			Умеет	УО-1 сдача теории, собеседование тема № 1, 2, 5 ПР-2	

<p>формы и стереографической проекции Тема 4 Симметрия кристаллической решетки Тема 5 Теория плотнейших шаровых упаковок Модуль 2 Тема 6 Факторы, определяющие структуру кристаллов Тема 7 Рентгеноструктурный анализ Тема 8 Изоморфизм и полиморфизм в кристаллах Тема 9 Кристаллохимия бинарных соединений Тема 10 Кристаллохимия силикатов и органических веществ Модуль 3 Реальные кристаллы. Тема 11 Теория реального кристалла Тема 12 Теория роста кристаллов. Тема 13 Методы выращивания кристаллов</p>			контрольная работа № 3, 4, лабораторные работы (ПР-6)	
		Владеет	УО-1 сдача теории, собеседование тема № 2, 6, 7 ПР-2 контрольная работа № 5, 6, лабораторные работы (ПР-6).	
	ПК -3	Знает	УО-1 сдача теории, собеседование тема № 1, ПР-2 контрольная работа № 1, 2, 5, 6, лабораторные работы (ПР-6).	ПР-2 Итоговая контрольная варианты 1-10 Зачет
		Умеет	УО-1 сдача теории, собеседование тема № 1, ПР-2 контрольная работа № 1-6, лабораторные работы (ПР-6).	
		Владеет	УО-1 сдача теории, собеседование тема № 1, ПР-2 контрольная работа № 4, 5, 6, лабораторные работы (ПР-6).	

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Кристаллография и кристаллохимия [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю. К. Егоров-Тисменко ; [под ред. В. С. Урусова] ; М.: Московский государственный университет, Геологический факультет. 2011.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Мультимедиа

<http://srv-elib-01.dvfu.ru:8000/cgi-bin/edocget.cgi?ref=/000/008.iso>

2. Строение вещества. Строение кристаллов : учеб. пособие / А.М. Голубев, А.А. Волков, И.В. Татьяна, В.Н. Горячева. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. -35, [1] с.: ил

http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0064.htmlhttp://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0064.html

3. Аникина, В. И. Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения [Электронный ресурс] : Практикум / В. И. Аникина, А. С. Сапарова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 148 с. - ISBN 978-5-7638-2195-6.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441367>

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Бокий Г.Б. Кристаллохимия // М.: Наука. 1971. – 400 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:81027&theme=FEFU>

2. Шаскольская Э.М. / Кристаллография : учебник для вузов // М.: Высшая школа. 1976. – 391 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:244987&theme=FEFU>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>
5. Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова: <http://www.chem.msu.su/rus/weldept.html>
6. Сайт Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева: <http://www.pxy.ru/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Кристаллохимия».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Кристаллохимия», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Кристаллохимия».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически

проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Задание на дом к лабораторному занятию №1

Просмотреть материал лекций, учебники, изучить теоремы о сочетании элементов симметрий и подготовиться к выявлению элементов симметрий на макетах многогранников.

Задание на дом к лабораторным занятиям №2

Просмотреть материал лекций, учебники, повторить федоровские группы симметрии и подготовиться к описанию стереографических проекций на макетах многогранников.

Задание на дом к лабораторному занятию №3

Просмотреть материал лекций, учебники, повторить метод изображения сферических проекций многогранников и подготовиться к описанию сферических проекций на макетах многогранников.

Задание на дом к лабораторному занятию №4

Просмотреть материал лекций, учебники, повторить изображение структурных типов сфалерита и вюрцита и подготовиться к нахождению простых форм на макетах многогранников.

Задание на дом к лабораторным занятиям №5

Просмотреть материал лекций, учебники, повторить изображение структурных типов сфалерита и вюрцита, расчет плотнейших шаровых упаковок и подготовиться к определению числа формульных единиц и числа октаэдрических и тетраэдрических пустот на макетах кристаллических решеток.

Задание на дом к лабораторным занятиям №6-7

Просмотреть материал лекций, учебники, повторить методы получения рентгенографических изображений, эксперименты и уравнение Брэгга-Вульфа.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наглядные пособия: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости, макеты многогранников и кристаллических решеток.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Кристаллохимия»
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2015

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине
«Кристаллохимия»**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	01.02-13.02.16	Подготовка к лабораторной работе, сбор научной информации по теме Элементы симметрии. Подготовка отчета о проделанной работе, выполнение домашнего задания	12 часов	УО-1. Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы. ПР-2. Контрольная работа
2.	15.02-27.02.16	Подготовка к лабораторной работе, сбор научной информации по теме Стереографические проекции. Подготовка отчета о проделанной работе, выполнение домашнего задания	12 часов	УО-1. Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы. ПР-2. Контрольная работа
3.	29.02-12.03.16	Подготовка к лабораторной работе, сбор научной информации по теме Сферические проекции. Подготовка отчета о проделанной работе, выполнение домашнего задания	12 часов	УО-1. Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы. ПР-2. Контрольная работа
4.	14.03.16-26.03.16	Подготовка к лабораторной работе, сбор научной информации по теме Простые формы. Подготовка отчета о проделанной работе, выполнение домашнего задания	12 часов	УО-1. Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы. ПР-2. Контрольная работа
5	28.03-9.04.16	Подготовка к лабораторной работе, сбор научной информации по теме Кристаллические решетки. Подготовка отчета о проделанной работе, выполнение домашнего задания	12 часов	УО-1. Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы. ПР-2. Контрольная работа

6.	11.03.16-23.04.16	Подготовка к лабораторной работе, сбор научной информации по теме Рентгенография. Подготовка отчета о проделанной работе, выполнение домашнего задания	12 часов	УО-1. Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы. ПР-2. Контрольная работа
7	25.04-21.05.16	Подготовка к написанию итоговой контрольной работы	18 часов	ПР-2. Контрольная работа

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, подготовка к защите теории по работе, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе.

Вопросы к лабораторным работам по темам:

Лабораторная 1. Элементы симметрии кристаллов.

- а) Основные элементы симметрии
- б) Инверсионные и зеркально-поворотные оси симметрии
- в) Обозначение элементов симметрии

Лабораторная 2. Стереографические проекции.

- а) Определение сингонии
- б) Сингонии низшей, средней и высшей симметрий

Лабораторная 3. Сферические проекции.

- а) Точечные группы симметрии
- б) Определение координат сферических проекций

Лабораторная 4. Простые формы.

- а) Определение простой формы
- б) Классификация простых форм
- в) Простые формы низшей, средней и высшей сингоний

Лабораторная 5. Типы плотнейших упаковок. Число формульных единиц

- а) Принципы образования гексагональных и кубических плотнейших шаровых упаковок
- б) Типы пустот в шаровых упаковках

Лабораторная 6. Рентгенографический анализ кристаллических

соединений.

- а) Схема дифракции рентгеновских лучей на кристаллах. Условие Лауэ
- б) Вывод уравнения Брэгга-Вульфа
- в) Способы получения дифракционных картин

Лабораторная 7. Рентгенографический анализ аморфных соединений.

- а) Свойства аморфных тел
- б) Отличие рентгенограмм полимеров и кристаллов

Задание на дом к лабораторному занятию №1

Просмотреть материал лекций, учебники, изучить теоремы о сочетании элементов симметрий и подготовиться к выявлению элементов симметрий на макетах многогранников.

Задание на дом к лабораторным занятиям №2

Просмотреть материал лекций, учебники, повторить федоровские группы симметрии и подготовиться к описанию стереографических проекций на макетах многогранников.

Задание на дом к лабораторному занятию №3

Просмотреть материал лекций, учебники, повторить метод изображения сферических проекций многогранников и подготовиться к описанию сферических проекций на макетах многогранников.

Задание на дом к лабораторному занятию №4

Просмотреть материал лекций, учебники, повторить изображение структурных типов сфалерита и вюрцита и подготовиться к нахождению простых форм на макетах многогранников.

Задание на дом к лабораторным занятиям №5

Просмотреть материал лекций, учебники, повторить изображение структурных типов сфалерита и вюрцита, расчет плотнейших шаровых упаковок и подготовиться к определению числа формульных единиц и числа октаэдрических и тетраэдрических пустот на макетах кристаллических решеток.

Задание на дом к лабораторным занятиям №6-7

Просмотреть материал лекций, учебники, повторить методы получения рентгенографических изображений, эксперименты и уравнение Брэгга-Вульфа.

Методические рекомендации для подготовки к вопросам по лабораторным работам

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, описание проделанной экспериментальной работы с приведением расчетов, графиков, таблиц и выводов, подготовка к защите теории по работе, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе, подготовка к коллоквиумам, индивидуальное написание и защиту реферата.

Для качественного выполнения лабораторных работ каждый студент должен заранее подготовиться к очередной работе. Подготовка складывается из изучения цели, задач и содержания лабораторной работы, повторения теоретического материала, относящегося к работе, и теоретическом ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы. Результаты подготовки отражаются студентами в рабочих тетрадях, куда записываются перечень необходимых измерительных приборов и аппаратура, план выполнения лабораторной работы, расчетные формулы и зарисовываются схемы установок, таблицы для записи опытных и расчетных данных. Все записи в рабочих тетрадях как при подготовке к работе, так и в процессе выполнения ее должны вестись аккуратно.

В начале занятия преподаватель путем опроса и ознакомления с записями в рабочих тетрадях проверяет подготовленность каждого студента. Неподготовленные студенты к выполнению лабораторной работы не допускаются.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.

Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы).

Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Оформление плана-конспекта занятия и отчета по лабораторной работе. План-конспект занятия и отчет по лабораторной работе относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);

- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Критерии оценки самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно на консультациях согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «Отлично»

А) Задание выполнено полностью.

Б) Отчет/ответ составлен грамотно.

В) Ответы на вопросы полные и грамотные.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

А) Программа не выполнена полностью.

Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

Методические рекомендации для подготовки к коллоквиуму

Коллоквиум является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. Целью коллоквиума является определение качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании коллоквиума:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Коллоквиум проводится под наблюдением преподавателя. Тема коллоквиума известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу, в соответствии с перечнем тем и вопросов для подготовки.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке к коллоквиуму выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к коллоквиуму следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Кристаллохимия»
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2015

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знает	структурные особенности строения реальных кристаллов их свойства и область применения; основные методы изучения кристаллов.
	Умеет	определять элементы симметрии, точечную группу симметрии, тип упаковки и координационные числа в кристаллических структурах, структурный тип, и использовать основные законы кристаллохимии в своей профессиональной деятельности.
	Владеет	опытом изучения элементов симметрии и формы идеальных и реальных кристаллов.
ПК-3 Владение системой фундаментальных химических понятий	Знает	основные понятия и законы кристаллохимии, их значение для решения практических задач;
	Умеет	определять зависимость физико-химических свойств вещества от структурных особенностей кристаллической решетки (элементы симметрии, точечная группа, тип упаковки, координационные числа атомов, структурный тип).
	Владеет	опытом применения фундаментальных кристаллохимических характеристик для прогнозирования физико-химических свойств вещества.

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1 Введение в кристаллохимию. Основные понятия. Тема 1 Введение в кристаллохимию Тема 2 Симметрия молекул и кристаллов Тема 3 Понятие простой формы и	ОПК-1	Знает	УО-1 сдача теории, собеседование тема № 6, 7 ПР-2 контрольная работа № 5, 6, лабораторные работы (ПР-6).	ПР-2 Итоговая контрольная варианты 1-10 Зачет
			Умеет	УО-1 сдача теории, собеседование тема № 1, 2, 5 ПР-2 контрольная	

<p>стереографической проекции Тема 4 Симметрия кристаллической решетки Тема 5 Теория плотнейших шаровых упаковок Модуль 2 Тема 6 Факторы, определяющие структуру кристаллов Тема 7 Рентгеноструктурный анализ Тема 8 Изоморфизм и полиморфизм в кристаллах Тема 9 Кристаллохимия бинарных соединений Тема 10 Кристаллохимия силикатов и органических веществ Модуль 3 Реальные кристаллы. Тема 11 Теория реального кристалла Тема 12 Теория роста кристаллов. Тема 13 Методы выращивания кристаллов</p>			<p>работа № 3, 4, лабораторные работы (ПР-б).</p>	
		Владеет	<p>УО-1 сдача теории, собеседование тема № 2, 6, 7 ПР-2 контрольная работа № 5, 6, лабораторные работы (ПР-б).</p>	
	ПК -3	Знает	<p>УО-1 сдача теории, собеседование тема № 1, ПР-2 контрольная работа № 1, 2, 5, 6, лабораторные работы (ПР-б).</p>	<p>ПР-2 Итоговая контрольная варианты 1-10 Зачет</p>
		Умеет	<p>УО-1 сдача теории, собеседование тема № 1, ПР-2 контрольная работа № 1-6, лабораторные работы (ПР-б).</p>	
	Владеет	<p>УО-1 сдача теории, собеседование тема № 1, ПР-2 контрольная работа № 4, 5, 6, лабораторные работы (ПР-б).</p>		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ОПК-1</p> <p>Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p>	знает (пороговый уровень)	структурные особенности строения реальных кристаллов их свойства и область применения; основные методы изучения кристаллов.	Знание основных методов изучения и описания кристаллов,	Знание особенностей построения различных типов кристаллических решеток. Знание геометрических и рентгенографических методов изучения структуры кристаллических решеток
	умеет (продвинутой)	определять элементы симметрии, точечную группу симметрии, тип упаковки и координационные числа в кристаллических структурах, структурный тип, и использовать основные законы кристаллохимии в своей профессиональной деятельности.	Умение определять элементы симметрии, точечную группу симметрии, тип упаковки и координационные числа в кристаллических структурах, структурный тип, и использовать основные законы кристаллохимии в своей профессиональной деятельности.	Умение: формулировать формулы симметрии, относить их к определенной точечной группе; по типу плотнейшей упаковки и координационному числу определять тип кристаллической решетки
	владеет (высокий)	опытом изучения элементов симметрии и формы идеальных и реальных кристаллов.	Владение опытом изучения элементов симметрии и формы идеальных и реальных кристаллов.	Способность применения полученных знаний: об элементах симметрии для определения категорий кристаллов; о формах

				идеальных и реальных кристаллов для определения структурных типов реальных минералов
ПК-3 Владение системой фундаментальных химических понятий	знает (пороговый уровень)	основные понятия и законы кристаллохимии, их значение для решения практических задач;	Знание основных понятий и законов кристаллохимии, их значения для решения практических задач	Знание: теорем о сочетании элементов симметрии; закона постоянства двугранных углов; правил формирования стереографических проекций
	умеет (продвинутой)	определять зависимость физико-химических свойств вещества от структурных особенностей кристаллической решетки (элементы симметрии, точечная группа, тип упаковки, координационные числа атомов, структурный тип).	Умение определять зависимость физико-химических свойств вещества от структурных особенностей кристаллической решетки (элементы симметрии, точечная группа, тип упаковки, координационные числа атомов, структурный тип).	Умение: определять относительную растворимость кристаллических веществ по типу кристаллической решетки и поляризуемости ионов; определять анизотропию свойств в различных направлениях кристалла на основании его структурного типа; умение определять методы кристаллизации в зависимости от свойств кристалла
	владеет (высокий)	опытом применения фундаментальных кристаллохимических характеристик для прогнозирования физико-химических свойств вещества.	Владение опытом применения фундаментальных кристаллохимических характеристик для прогнозирования физико-химических	Владение: методом расчета межплоскостных расстояний в кристалле; методом расчета объема тетраэдрических и октаэдрических пустот в кристалле; методом определения

			свойств вещества.	координационного числа иона кристалла в зависимости от ионного радиуса
--	--	--	----------------------	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

Зачет (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к зачету, итоговая контрольная работа.

Вариант №1

1. Кристаллохимия силикатов. Классификация каркасных силикатов.
2. Рентгеноструктурный анализ. Метод Дебая-Шерри.

Вариант №2

1. Зависимость физико-химических свойств кристалла от его структуры. Растворимость кристаллов.
2. Методы выращивания кристаллов.

Вариант №3

1. Понятие изоэдра (простой формы). Важнейшие изоэдры.
2. Реальные кристаллы и дефекты кристаллических структур.

Вариант №4

1. Координационное число и координационный полиэдр.
2. Изоморфизм в кристаллах. Условия, необходимые для проявления изоморфизма.

Вариант №5

1. Условия Лауэ и уравнение Брегга-Вульфа.
2. Геометрические пределы устойчивости структур.

Вариант №6

1. Понятие пространственной (федоровской) группы симметрии.
2. Определение размеров элементарной ячейки рентгеноструктурным анализом.

Вариант №7

1. Дефекты кристаллических структур.
2. Структурные типы, свойственные ионным соединениям на примере NaCl, CsCl, CaF₂.

Вариант №8

1. Решетка и структура кристалла.
2. Определение координационных чисел

Вариант №9

1. Влияние условий роста кристалла на количество дефектов.
2. Симметрические преобразования (операции) и элементы симметрии.

Вариант №10

1. Группы симметрии и структурные классы.
2. Шаровые упаковки и кладки. Типы пустот в шаровых кладках.

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

I. Устный опрос

Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

Вопросы собеседований:

Тема 1. Элементы симметрии кристаллов.

- а) Основные элементы симметрии

- б) Инверсионные и зеркально-поворотные оси симметрии
- в) Обозначение элементов симметрии

Тема 2. Стереографические проекции.

- а) Определение сингонии
- б) Сингонии низшей, средней и высшей симметрий

Тема 3. Сферические проекции.

- а) Точечные группы симметрии
- б) Определение координат сферических проекций

Тема 4. Простые формы.

- а) Определение простой формы
- б) Классификация простых форм
- в) Простые формы низшей, средней и высшей сингоний

Тема 5. Типы плотнейших упаковок. Число формульных единиц

- а) Принципы образования гексагональных и кубических плотнейших шаровых упаковок
- б) Типы пустот в шаровых упаковках

Тема 6. Рентгенографический анализ кристаллических соединений.

- а) Схема дифракции рентгеновских лучей на кристаллах. Условие Лауэ
- б) Вывод уравнения Брэгга-Вульфа
- в) Способы получения дифракционных картин

Тема 7. Рентгенографический анализ аморфных соединений.

- а) Свойства аморфных тел
- б) Отличие рентгенограмм полимеров и кристаллов

II. Письменные работы

1. Тест (ПР-1) (Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося) - Фонд тестовых заданий.

2. Контрольная работа (ПР-2)(Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу) - Комплект контрольных заданий по вариантам.

Примеры тестовых заданий:

ВАРИАНТ 1




1. Прибор для определения двугранных углов:

- 1) Кристаллометр
- 2) Гониометр
- 3) Микрометр




2. Элемент симметрии - это

- 1) грань
- 2) плоскость
- 3) ребро

3. Ось шестого порядка имеет обозначение:

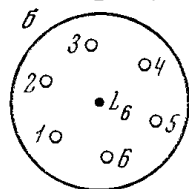
- 1) 
- 2) 
- 3) 

4. Инверсионная ось четвертого порядка обозначается как:

- 1) 
- 2) 
- 3) 

ВАРИАНТ 2

1. На рисунке изображено действие оси:



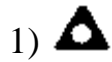
- 1) Зеркально-поворотной L_6
- 2) Поворотной L_6
- 3) Инверсионной L_6

2. Элемент симметрии - это

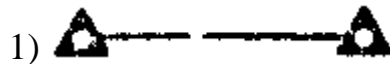
- 1) грань
- 2) вершина

3) центр

3. Ось третьего порядка имеет обозначение:



4. Инверсионная ось третьего порядка обозначается как:



ВАРИАНТ 3

1. Прибор для определения двугранных углов:

1) Кристаллометр

2) Гониометр

3) Микрометр

2. Элемент симметрии - это

1) грань

2) плоскость

3) ребро

3. Ось первого порядка имеет обозначение:

1) 1-1


2) *

3) не имеет обозначения

4. Плоскость симметрии имеет обозначение:

1) П

2) PL

3) 

ВАРИАНТ 4

1. Изображенная на рисунке простая форма - это:

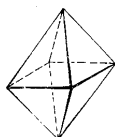


- 1) моноэдр
- 2) Пинакоид
- 3) Диэдр

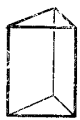
2. Ромбическая пирамида - это

- 1) закрытая простая форма
- 2) открытая простая форма
- 3) не является простой формой

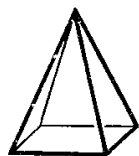
3. Простая форма средней сингонии - это:



- 1) Ромбическая дипирамида

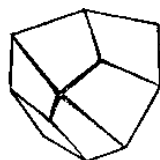


- 2) Тригональная призма

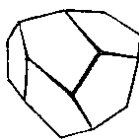


- 3) Тетрагональная пирамида

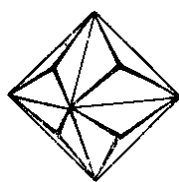
4. Пентагонтритетраэдр - это:



- 1)



- 2)



- 3)

ВАРИАНТ 5

1. Изображенная на рисунке простая форма - это:

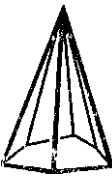
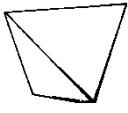
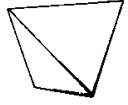


- 1) моноэдр
- 2) Пинакоид
- 3) Диэдр

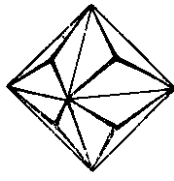
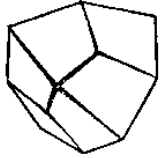
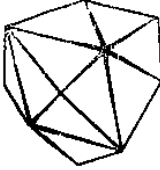
2. Ромбическая дипирамида - это

- 1) закрытая простая форма
- 2) открытая простая форма
- 3) не является простой формой

3. Простая форма кубической сингонии - это:

- 1)  Дитригональная пирамида
- 2)  Тетраэдр
- 3)  Тетраэдр

4. Тригонтриоктаэдр – это:

- 1) 
- 2) 
- 3) 

Примеры контрольных работ:

Контрольная работа №1

По предлагаемой проекции выбрать многогранник

Контрольная работа №2

Определить какие из простых форм могут соответствовать данной сферической проекции

Контрольная работа №3

По элементам симметрии и сферическим проекциям однозначно определить простые формы и многогранники

Контрольная работа №4

На имеющихся моделях сферолита, вюрцита, плавикового шпата, магния, рутила определить тип плотнейшей упаковки

Контрольная работа №5

По реальным рентгенограммам определить кристаллическое вещество

Контрольная работа №6

По реальным рентгенограммам определить аморфное вещество

Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

I. Оценка устных ответов:

Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

II. Оценка умения решать задачи:

Отметка "Отлично"

1. В решении и объяснении нет ошибок.

2. Ход решения рациональный.
3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

Отметка "Хорошо"

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.
2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.
2. Допущены существенные ошибки.
3. Решение и объяснение построены не верно.

III. Оценка письменных работ:

Критерии те же. Из оценок за каждый вопрос выводится средняя итоговая оценка за письменную работу.

Примеры тестов для проверки сформированности компетенций:

ОПК-1

1. ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДВУГРАННЫХ УГЛОВ КРИСТАЛЛОВ НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1) Микрометр
- 2) Гониометр
- 3) Кристаллометр

2. ПРОСТЫЕ ФОРМЫ НИЗШИХ СИНГОНИЙ – ЭТО:

- 1) октаэдр
- 2) гексаэдр
- 3) ромбическая пирамида

3. ЭЛЕМЕНТ СИММЕТРИИ – ЭТО:

- 1) грань
- 2) плоскость
- 3) ребро

4. РОМБИЧЕСКАЯ ПИРАМИДА – ЭТО:

- 1) закрытая простая форма
- 2) открытая простая форма
- 3) не является простой формой

ПК-3

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОСТОЙ ФОРМЫ - ЭТО:

1) Простой формой называется многогранник, который может быть получен из одной грани с помощью элементов симметрии.

2) Простой формой называется многогранник, содержащий минимальное число граней.

3) Простой формой называется кристалл, содержащий минимальное число граней и ребер.

2. СКОЛЬКО ВСЕГО БЫВАЕТ ВИДОВ СИММЕТРИИ КРИСТАЛЛОВ?:

1) 14

2) 16

3) 32

3. ПРОСТЫЕ ФОРМЫ ВЫСШИХ СИНГОНИЙ – ЭТО:

1) ромбический тетраэдр

2) тригональная призма

3) ромбододекаэдр

4. К ТОЧЕЧНЫМ ДЕФЕКТАМ КРИСТАЛЛОВ ОТНОСЯТСЯ:

1) атомы внедрения

2) краевые дислокации

3) микропоры