

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Кристаллография и минералогия

Код модуля
1150308(0)

Модуль
Основы общеинженерных знаний

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сергеева Валентина Валерьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	материаловедения в строительстве

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Кристаллография и минералогия**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Коллоквиум	1
		Домашняя работа	1
		Расчетно-графическая работа	1
		Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Кристаллография и минералогия**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности	Коллоквиум Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам

<p>экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения) У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области</p>	<p>Домашняя работа Контрольная работа Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен</p>

	профессиональной деятельности У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.40		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум</i>	4	50
<i>домашняя работа</i>	8	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.30		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетно-графическая работа</i>	12	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.30		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчеты по лабораторным работам</i>	18	20
<i>контрольная работа</i>	16	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям –		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение

	умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Элементы симметрии и единичные направления в кристаллах
 2. Стереографическая проекция и отражение на ней элементов симметрии и граней кристаллов
 3. Простые и комбинационные формы кристаллов высшей категории
 4. Простые и комбинационные формы кристаллов средней категории
 5. Простые и комбинационные формы кристаллов низшей категории
 6. Символы граней и ребер кристаллов
 7. Структура кристаллов
 8. Физические свойства кристаллов
 9. Механические свойства кристаллов
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение и описание самородных минералов и сульфидов
 2. Определение и описание оксидов и гидроксидов
 3. Определение и описание солей кислородных кислот и галогенидов
 4. Определение и описание силикатов
 5. Классификация и определение главнейших породообразующих минералов
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Определение простых и комбинированных форм кристаллов, их элементов симметрии, выбор системы координат и определение символов граней и простых форм
- Примерные задания
- Определить по заданию преподавателя форму кристалла, элементы симметрии. Выбрать систему координат и определить символы граней и простых форм.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Типы химических связей и характерные свойства минералов
2. Типы плоских сеток пространственной решетки
3. Систематика структурных типов кристаллов
4. Дефекты строения кристаллов

Примерные задания

Письменный опрос по теме, заданной преподавателем

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Сравнительная характеристика и диагностические признаки минералов

Примерные задания

Объем домашней работы составляет 3-5 страниц формата А4 компьютерного текста. Работа включает в себя описание физических, химических и структурных характеристик отдельных минералов и минеральных классов, зависимости их свойств от структуры кристаллического вещества, методов изучения кристаллов. Задание для работы выдается преподавателем.

Преподаватель выдает 5 минералов из разных классов. Студент определяет минералы по главным диагностическим признакам: твердость – по стеклу (твердость стекла – 5,5); цвет черты – по фарфоровой пластинке, реакцию с кислотой HCl (реагирует или нет), плотность по весу и т. д. При выполнении работы необходимо знать свойства минералов, теорию. Можно использовать таблицу для определения минералов.

Минералы подобраны по 1 штуке из различных классов: сульфиды, карбонаты, самородные, оксиды, силикаты и др.

Минералы описываются студентом в следующей последовательности:

- определение минерала по его характерным признакам. Название раздела, химическая формула;
- определить сингонию, облик кристалла;
- определить строение минерального агрегата (зернистый, конкреции, секреции, оолиты, землистые массы);
- спайность (степень совершенства), количество направлений, форма спайных обломков, характер поверхности излома (ровный, раковистый);
- цвет минерала, черта;
- блеск минерала – металлический, полуметаллический, стеклянный, алмазный и др. особенности, не связанные с отражательной способностью;
- твердость по Ф. Моосу, определяется примерно по бытовой шкале, более точно – по шкале стандартных минералов;
- особые свойства: связанные с окраской – иризация, побежалость; с реакцией на разбавленную соляную кислоту и с растворимостью в воде, вкус, магнитность, плотность;
- сходные минералы: сера-аурипигмент, реальгар-киноварь, кальцит-доломит;
- условия нахождения минералов (в изверженных, осадочных, метаморфических породах, как породообразующий, жильный или рудный минерал);
- месторождения.

Вариант № 5



Пример описания:

- 1. Барит:** BaSO_4 . Сингония ромбическая. Строение агрегата зернистое. Спайность совершенная в трех направлениях, излом ровный. Цвет белый. Блеск стеклянный. Твердость 3–3,5. Плотность 4,5. Особые свойства: большой удельный вес. Сходные минералы: ангидрит.
- 2. Пирит:** FeS_2 . Сингония кубическая. Облик кубический; штриховка на гранях куба. Спайность несовершенная, излом раковистый. Цвет светло-желтый; черта зеленовато-черная. Блеск сильный металлический. Твердость 6–6,5. Особые свойства: высокая твердость.
- 3. Родонит:** $\text{CaMn}_4[\text{Si}_2\text{O}_{15}]$. Строение агрегата: плотный. Спайность совершенная, излом неровный. Цвет розовый до ярко-красного. Блеск стеклянный. Твердость 5,5–6,5. Особые свойства: розовый цвет с прожилками гидроксидов марганца.
- 4. Аметист (фиолетовый кварц):** SiO_2 . Сингония тригональная, гексагональная. Облик кристалла призматический, бипирамидальный. Строение агрегата: друза; спайность несовершенная, излом раковистый, неровный; цвет фиолетовый; блеск стеклянный. Твердость 7, плотность 2,6.
- 5. Сера:** S . Сингония ромбическая. Облик кристалла изометрический. Спайность несовершенная, излом раковистый, неровный. Цвет медово-желтый, черта белая. Блеск на гранях алмазный; на изломе жирный. Твердость 1,5–2. Особые свойства: при нагревании растрескивается, легко горит, выделяя SO_2 .

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Описание кристаллов низшей, средней и высшей категорий

Примерные задания

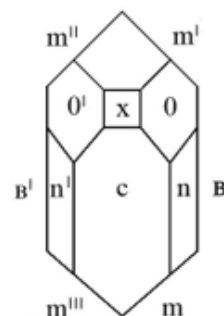
Целью расчетно-графической работы является развитие у студентов самостоятельных навыков определения элементов симметрии и сложения операций симметрии, классификации кристаллов по видам симметрии, определении и вычерчивания простых форм кристаллов, вычерчивания стереографических проекций, расчет символов граней и ребер кристаллов. Объем работы составляет 10-12 страниц формата А4 (текст и графический материал).

Расчетно-графическая работа оформляется на примере расчета символов граней кристалла ортоклаза $K[AlSi_3O_8]$ по данным измерения углов на гониометре (рис. Кристалл ортоклаза).

Сингония моноклиная.

Элементы симметрии – L_2PC .

Результаты измерения углов между гранями: $mm''' = 61^\circ (61^\circ 13')$, $cm = 68^\circ (67^\circ 47')$, $cx = 50^\circ (50^\circ 16')$, $cy = 80^\circ (80^\circ 18')$, $cn = 45^\circ (44^\circ 56')$, $xo = 27^\circ (26^\circ 52')$. Единица грань «0».

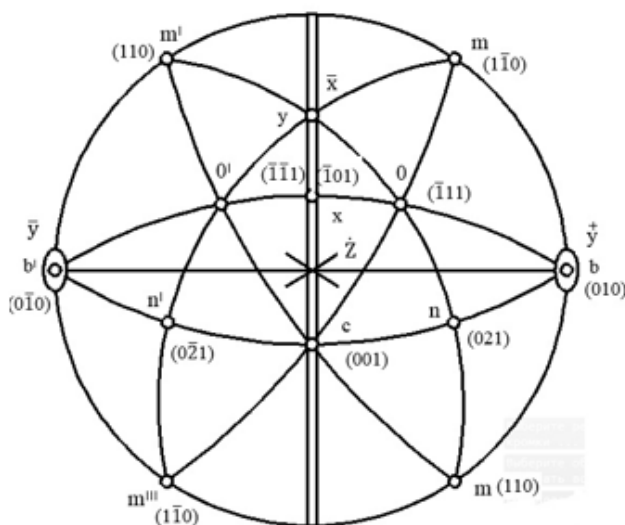


Результаты вычисления символов граней ортоклаза приведены в табл., а стереографическая проекция на рис.

Вычисление символов граней ортоклаза

Грани	Углы граней с осями			Косинусы углов			Частные от деления $\cos P / \cos (111)$			Символы грани
	+X	+Y	+Z	+X	+Y	+Z	+X	+Y	+Z	
<i>b</i>	90°	0°	90°	0	1	0	-	-	-	(010)
<i>c</i>	90°	90°	26°	0	0	0,899	-	-	-	(001)
<i>m</i>	39°	59°	90°	0,777	0,515	0	1,14	1,13	0	(110)
<i>n</i>	90°	45°	50°	0	0,707	0,643	0	1,56	0,79	(021)
<i>o</i>	133°	63°	36°	-0,682	0,454	0,809	-1	1	1	(-111)
<i>x</i>	141°	90°	24°	-0,777	0	0,914	-1,14	0	1,13	(-101)
<i>y</i>	171°	90°	54°	-0,988	0	0,588	-1,45	0	0,73	(-201)

Простые формы: b) пинакоид; c) пинакоид; x) пинакоид; y) пинакоид; m) ромбическая призма; n) ромбическая призма; o) ромбическая призма.



Стереографическая проекция кристалла ортоклаза

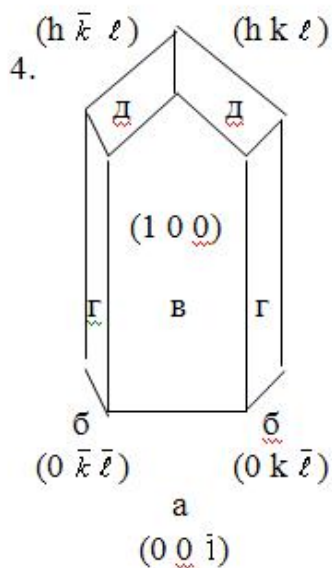
Простые формы:

- Пинакоид $b \{010\}$
- Пинакоид $c \{001\}$
- Пинакоид $x \{-101\}$
- Пинакоид $y \{-201\}$
- Призма ромбическая $m \{120\}$
- Призма ромбическая $n \{021\}$
- Призма ромбическая $o \{-111\}$

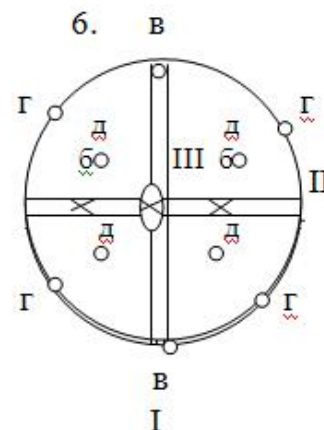
Пример описания модели кристалла низшей категории



1. L_22P
2. Плоскостной вид, ромбическая сингония, низшая категория.
3. а) моноэдр | открытая, постоянная
 б) диэдр | открытая, переменная
 в) пинакоид | открытая, постоянная формы
 г) призма ромбическая | открытая, переменная
 д) пирамида ромбическая | открытая, переменная



5. $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
 $a_0 \neq b_0 \neq c_0$
 $a : 1 : c$



7. Символы простых форм:

- | | |
|-------------------------|----------------|
| а) моноэдр | $\{0 0 i\}$ |
| б) диэдр | $\{0 k \ell\}$ |
| в) пинакоид | $\{1 0 0\}$ |
| г) ромбическая призма | $\{h k 0\}$ |
| д) ромбическая пирамида | $\{h k \ell\}$ |

Пример описания модели кристалла средней категории

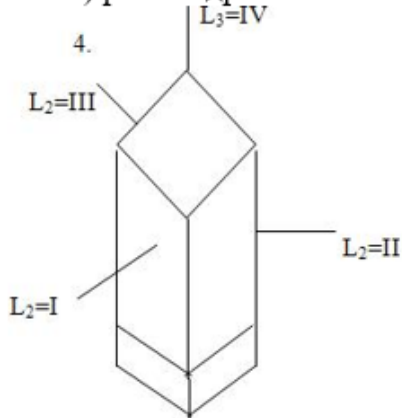


1. L_3L_23PC

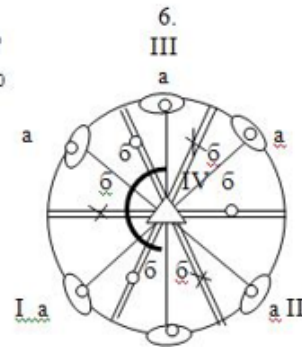
2. Планаксиальный вид,
тригональная сингония,
средняя категория.

3. а) призма гексагональная
б) ромбоэдр

открытая, постоянная } формы
замкнутая, переменная }



5. $\gamma = 120^\circ$
 $\alpha = \beta = \delta = 90^\circ$
 $a_0 = b_0 = d_0 \neq c_0$
 $1 : 1 : 1 : c$



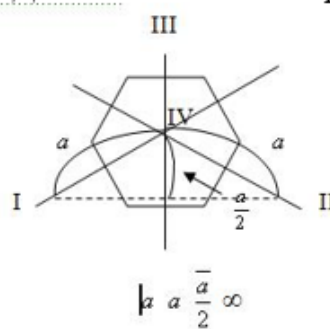
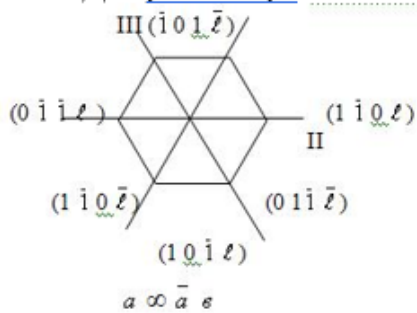
7 Символы простых форм:

Призма гексагональная $\{1 \bar{2} 1 0\}$

ромбоэдр $\{1 0 \bar{1} \ell\}$

Для ромбоэдра

Для гексагональной призмы



$$\frac{1}{a} : \frac{1}{a} : \frac{1}{a} : \frac{1}{c} = \frac{1}{a} (10\bar{1}l)$$

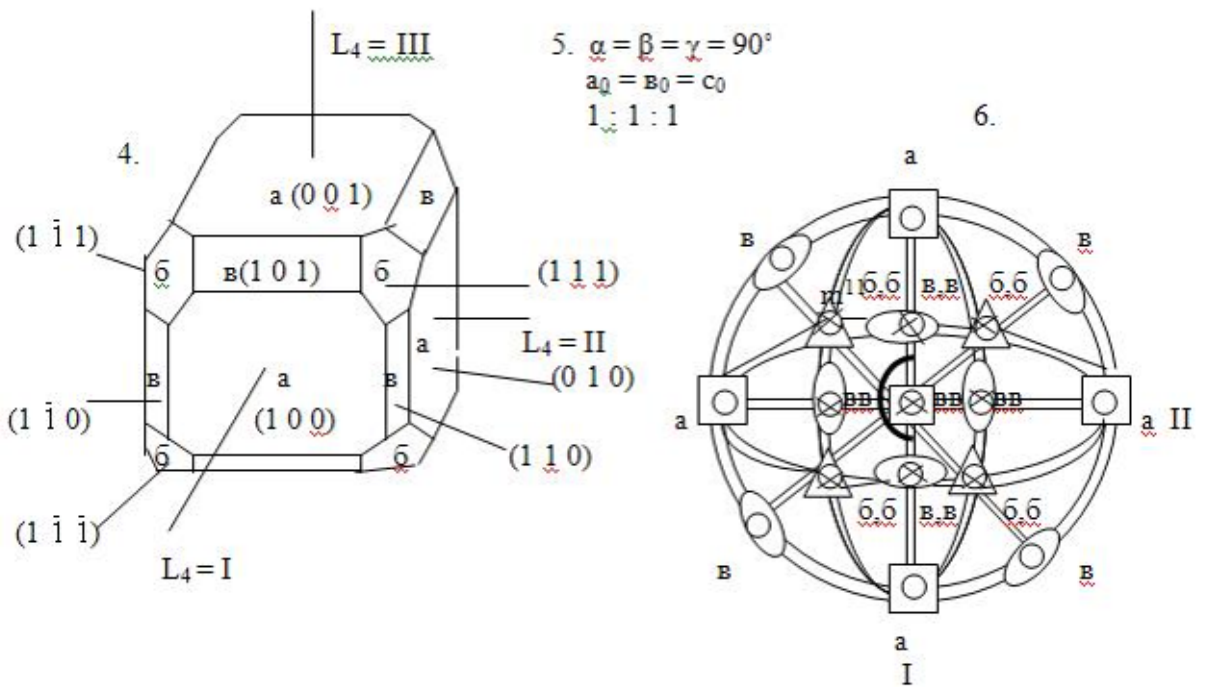
$$\frac{1}{a} : \frac{1}{a} : \frac{2}{a} : \frac{1}{c} = \frac{1}{a} (1\bar{2}10)$$

Пример описания модели кристалла высшей сингонии

1. $3L_44L_36L_29PC$

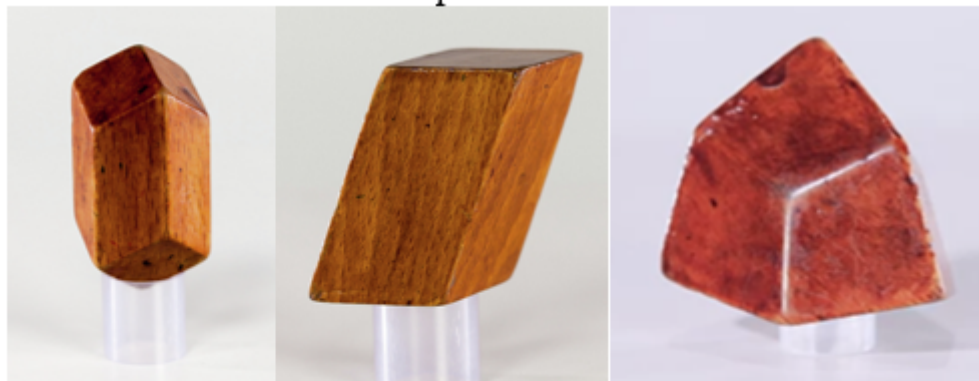
2. планаксиальный вид
кубическая сингония
высшая категория

- | | | |
|-------------------|-----------------------|-------|
| 3. а) гексаэдр | замкнутая, постоянная | |
| б) октаэдр | замкнутая, постоянная | формы |
| в) ромбододекаэдр | замкнутая, постоянная | |



7. Символы простых форм:
- а) гексаэдр $\underline{\underline{\{1\ 0\ 0\}}}$
 - б) октаэдр $\underline{\underline{\{1\ 1\ 1\}}}$
 - в) ромбододекаэдр $\underline{\underline{\{1\ 1\ 0\}}}$

Вариант № 1



Вариант № 2



LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Отчеты о лабораторных работах по п. 5.1.3.

Примерные задания

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Общие свойства кристаллического вещества
2. Пространственная решетка и ее элементы: узел, ряд, плоская сетка, ячейка
3. Элементы симметрии в многогранниках
4. Выводы 32 классов симметрии
5. Простые формы кристаллов и их типы
6. Виды простых форм
7. Простые гранные формы низшей категории
8. Простые гранные формы средней категории
9. Простые гранные формы высшей категории

10. Стереографические проекции
11. Единичные и симметрично-равные направления в кристаллах
12. Установка кристаллов
13. Закон постоянства двугранных углов Стено, Ломоносова, Роме-де-Лилля
14. Закон рациональности двойных отношений параметров Гаюи
15. Теорема о возможных осях симметрии. Закон симметрии
16. Способ Вейсса для расчета символов граней и ребер по известным символам
17. Теоремы и следствия к выбору кристаллографических осей
18. Законы зон или поясов Вейсса
19. Теоремы сложений элементов симметрии
20. Закон симметрии
21. Законы рациональности двойных отношений
22. Теорема косинусов Вульфа для расчета символов граней
23. Закон Компликации Гольдшмидта для определения символов граней
24. Простые реберные формы: двумерные, трехмерные
25. Простые вершинные формы: двумерные, трехмерные
26. Формы нахождения минералов в природе
27. Самородные элементы
28. Сульфиды
29. Карбонаты
30. Оксиды и гидроксиды
31. Галогениды
32. Оптические свойства кристаллов высшей и средней категорий
33. Характеристические поверхности оптических свойств кристаллов
34. Плотность минералов
35. Люминесценция
36. Магнитные свойства кристаллов
37. Методы определения твердости в кристаллах
38. Механические свойства кристаллов
39. Кристаллохимическая систематика минералов
40. Плотность кристаллов и методы ее определения
41. Оптические свойства минералов
42. Парагенезис минералов
43. Предельные группы симметрии Кюри
44. Пьезоэлектрические свойства кристаллов
45. Тепловые свойства кристаллов
46. Оптические свойства кристаллов низшей категории
47. Радиоактивные свойства кристаллов
48. Связь симметрии кристалла и физических свойств полей. Закон Кюри и Шубникова
49. Пирозлектрические свойства
50. Люминесцентные свойства кристаллов
51. Оптические свойства кристаллов: цвет, цвет черты, показатель преломления, отражательная способность, блеск
52. Закономерности изменений атомный и ионных радиусов в таблице Менделеева
53. Атомные и ионные радиусы
54. Кристаллохимические свойства силикатов

55. Методы определения полиморфных модификаций
 56. Полиморфизм
 57. Типы связей в кристаллах
 58. Кристаллохимическая классификация силикатов
 59. Связь физических свойств кристаллов
 60. Элементы симметрии бесконечных фигур
 61. Экзогенные процессы минералообразования
 62. Эндогенные процессы минералообразования
 63. Закон кристаллографических пределов Федорова
 64. Значение изоморфизма в минералогии
 65. Силикаты с цепочками и лентами кремнекислородных тетраэдров
 66. Кристаллофизическая установка кристаллов
 67. Метаморфические процессы образования минералов
 68. Два типа плотнейшей упаковки равновеликих атомов
 69. Первый и второй принципы кристаллохимии
 70. Координационные числа и устойчивость кристаллических структур
 71. Типы кристаллических структур
 72. Зарождение и рост кристаллов
 73. Причины полиморфных превращений
 74. Изоморфизм
 75. Законы кристаллографических пределов Федорова
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-3	Д-1	Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Экзамен
			ОПК-1	Д-1	