Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра геологии, геодезии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ
Директор института горного дела и геосистем
_____ Ю.Е. Прошунин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Кристаллография и минералогия

21.05.02 «Прикладная геология»
(направленность (профиль): «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»)

Квалификация выпускника
Горный инженер-геолог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 9fd7798fc418b476e2d2f985fbfede764a9b7a51
Владелец: Директор ИГДиГ Прошунин Юрий Евгеньевич
Действителен: с 9 апреля 2024 г. по 3 июля 2025 г.
Дата и время: 06-06-2025 08:54:28 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– приобретение обучающимися теоретических и практических знаний о классификации, морфологии, структуре, химическом составе и свойствах минералов, как кристаллических образований;
условиях образования, роста и разрушения минералов; парагенетических минеральных ассоциациях; практическом использовании минералов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– в полевых и лабораторных условиях диагностировать и характеризовать наиболее распространенные минералы;
– выявлять генетические особенности минералов и их ассоциаций;
– высказывать обоснованные суждения о практической ценности минералов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.02 «Прикладная геология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Химия;
– Геологическая ознакомительная практика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Генетическая и технологическая кристаллохимия и минералогия;
– Промышленные типы месторождений полезных ископаемых;
– Прогнозирование, поиски и опробование твердых полезных ископаемых;
– Основы разведки месторождений твердых полезных ископаемых;
– Общая геология;
– Литология;
– Основы учения о полезных ископаемых;
– Общая геохимия;
– Петрография;
– Лабораторные методы изучения минерального сырья;
– Проектная деятельность 1;
– Вторая производственная геологическая практика;

– Преддипломная практика;
– Геологическая практика;
– Первая производственная геологическая практика;
– Научно-исследовательская работа.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Исследование	ОПК-13: Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы	ОПК-13.1 Понимает методы анализа вещественного состава горных пород и руд и геологопромышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых	– знать: симметрию, морфологию и структуру кристаллов; классификацию, химический состав, диагностические признаки и применение основных минералов. – уметь: описывать симметрию, морфологию и структуру кристаллов; описывать морфологию и свойства минералов разных классов; различать парагенезисы.
		ОПК-13.2 Использует методы анализа вещественного состава горных пород и руд, условия их образования при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-	– знать: основные типы минеральных месторождений и условия их образования. – уметь: описывать вещественный состав

		сырьевой базы	минеральных месторождений и реконструироват ь условия их образования.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*зачет, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***288***	*108*	*180*
	зачетных единиц	***8***	*3*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***64***	*16*	*48*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***48***	*16*	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***72***	*33*	*39*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*27*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы кристаллографии и кристаллохимии;

Тема 1.1 Понятие о кристаллографии. Симметрия кристаллов (Кристаллография – наука о кристаллах, изучающая их внешнюю форму,

внутреннее строение (структуру), свойства и происхождение. Определение понятия «кристалл». Основные свойства кристаллических веществ: однородность, анизотропность, способность самограняться, симметрия. Краткая история развития кристаллографии: эмпирический, теоретический и современный этапы. Эмпирический этап – выявление, накопление и систематизация знаний о кристаллах продолжался до начала XIX века. Теоретический этап – появление и развитие кристаллографии в XIX веке. Современный этап – дифференциация кристаллографии. Основные разделы современной кристаллографии: математическая, в том числе, геометрическая кристаллография, кристаллохимия, кристаллофизика и кристаллогенезис. Место кристаллографии среди других естественных наук. Определение понятий «симметрия», «элементы симметрии», «единичное и симметрично-равные направления». Элементы симметрии кристаллов (оси симметрии, плоскости симметрии и центр симметрии). Их обозначение в символике Бравэ. Виды симметрии. Классификация видов симметрии (примитивный, центральный, планальный, аксиальный, планаксиальный виды). Характеристика категорий и сингоний симметрии. Определение симметрии природных кристаллов);

Тема 1.2 Морфология кристаллов (Понятия «простая форма» и «комбинация» простых форм. Принципы названий простых форм кристаллов. Обзор простых форм по сингониям. Простые формы кристаллов низшей сингонии: моноэдр, пинакоид, диэдр, ромбическая призма, ромбическая пирамида и дипирамида, ромбический тетраэдр. Открытые простые формы кристаллов средней сингонии – призмы и пирамиды; закрытые формы: дипирамиды, скаленоэдры, трапецоэдры, ромбоэдр и тетрагональный тетраэдр. 15 новых типов простых форм кристаллов кубической сингонии и производные от них формы. Анизотропия физических свойств кристаллов разных категорий. Стереографическая проекция кристаллов. Закон постоянства углов кристаллов (закон Стенона) – основа гониометрии. Измерение кристаллов, приборы. Координатные системы в кристаллографии. Закон рациональных отношений параметров (закон Гаюи) и символы граней. Понятие «единичная грань». Установка кристаллов по сингониям. Кристаллографические символы граней кристаллов);

Тема 1.3 Структура кристаллов (Пространственная решетка. Понятие «элементарная ячейка Бравэ». Константы, форма и виды элементарного параллелепипеда кристаллических решеток Бравэ. Примитивные, базоцентрированные, объемноцентрированные и гранецентрированные ячейки и пространственные решетки. Принцип плотнейшей упаковки материальных частиц и ее использование при описании структур кристаллов. Координационное число. Типы химической связи (ионная, ковалентная, металлическая, межмолекулярная (вандерваальсова)) и их реализация в кристаллических структурах. Главные типы структур минералов:

координационная, островная, цепочечная, слоистая, каркасная. Шаровое и полиэдрическое изображение кристаллических структур);

Тема 1.4 Зарождение, рост и разрушение кристаллов (Процессы зарождения кристаллов в природе: из водных растворов, магматического расплава, газов и паров, при перекристаллизации твердых веществ. Причины и условия зарождения и роста кристаллов. Модель послойного роста кристаллов. Абсорбция вещества и размеры граней. Зависимость характера огранки природных кристаллов от строения их кристаллических решеток, дефектов решеток и условий кристаллизации минералов. Разрушение кристаллов. Морфологические особенности реальных кристаллов. Двойниковые сростки кристаллов. Пирамиды и зоны роста. Расщепленные, скелетные кристаллы и дендриты. Микрорельеф поверхностей кристаллов. Включения. Псевдоморфозы. Минеральный индивид, облик и габитус. Морфология минеральных агрегатов);

Раздел 2 Минералогия;

Тема 2.1 Понятие о минералогии. Физические свойства минералов, методы определения (Цель, задачи, предмет и объект минералогии. История развития минералогии. Первые упоминания, описания и классификации минералов. Появление минералогии как самостоятельной науки. Накопление знаний о минералах. Изобретение поляризационного микроскопа. Развитие минералогии в XX веке. Научное и практическое значение современной минералогии, ее разделы, связь с другими естественными науками. Определение понятия «минерал», «минеральный индивид». Химический состав и формулы минералов. Изоморфизм. Полиморфизм и политипия. Методы минералогических исследований. Систематика физических свойств минералов. Анизотропия свойств в зависимости от особенностей кристаллической структуры, химического состава и условий образования. Оптические свойства минералов. Прозрачность. Типы окраски: собственная (идиохроматическая) окраска минералов, с включениями пигментов (аллохроматическая окраска), с явлениями интерференции и дифракции света (псевдохроматическая окраска). Природа блеска, классификация. Люминесценция. Плотность минералов. Механические свойства. Твердость царапания, шлифования, вдавливания; методы определения. Спайность, определение качества спайности. Излом. Магнитные, слабомагнитные и немагнитные минералы.);

Тема 2.2 Классификации минералов. Простые вещества (Генетическая и химико-структурная классификации минералов. Распространенность минералов разного химического состава в земной коре. Общие сведения о типе «Простые вещества». Кристаллохимические особенности простых веществ. Связь габитуса кристаллов с их структурой и условиями роста. Морфология, физические свойства, особенности условий образования простых веществ и

минеральные ассоциации. Характеристика меди, золота, серебра, железа, платины, серы, алмаза и графита. Проявление структуры и типа химической связи в физических свойствах самородных металлов, серы, алмаза и графита);

Тема 2.3 Сернистые соединения и их аналоги (Общие сведения о минералах типа «Сернистые соединения и их аналоги». Координационная, островная, ленточная, слоистая, с комплексными анионами структуры наиболее распространенных простых и сложных сульфидов, сульфосолей и персульфидов. Связь габитуса кристаллов с их структурой и условиями роста. Морфология и физические свойства. Проявление структуры и типа химической связи в физических свойствах сернистых соединений и их аналогов. Характеристика простых сульфидов (халькозин, галенит, сфалерит, пирротин, киноварь, стибнит, аурипигмент, молибденит, реальгар), сложных сульфидов (халькопирит, борнит, ковеллин), персульфидов (пирит, кобальтин, марказит, арсенопирит) и сульфосолей (блеклые руды). Особенности условий образования и минеральные ассоциации);

Тема 2.4 Кислородные соединения (Общие сведения о минералах типа «Кислородные соединения». Разнообразие структур оксидов, гидроксидов, силикатов, фосфатов, сульфатов и карбонатов. Морфология и физические свойства. Проявление структуры и типа химической связи в физических свойствах минералов. Характеристика простых оксидов (куприт, корунд, гематит, касситерит, пиролюзит, кварц), сложных оксидов (ильменит, магнетит, хромит, вольфрамит), гидроксидов (бёмит, диаспор, гиббсит, гётит, гидрогётит). Классификация силикатов по структуре. Характеристика класса силикатов и их аналогов: подкласс островных (группы оливина, граната, топаза, эпидота); подкласс кольцевых (группы берилла, кордиерита, турмалина); подкласс цепочечных (группы пироксенов, родонита, астрофиллита); подкласс ленточных (группа амфиболов), подкласс слоистых (группы каолинита, серпентина, талька, собственно слюд; группы хлорита); подкласс каркасных (группы полевых шпатов, нефелина). Характеристика класса фосфатов (группы апатита), класса сульфатов (группы барита, ангидрита, гипса, мирабилита), класса карбонатов (группы кальцита, доломита, малахита). Особенности условий образования и минеральные ассоциации);

Тема 2.5 Галоидные соединения (Общие сведения о минералах типа «Галоидные соединения». Ионная структура галоидных соединений. Связь габитуса кристаллов с их структурой и условиями роста. Морфология и физические свойства. Проявление структуры и типа химической связи в физических свойствах этих минералов. Характеристика класса фторидов (группа флюорита), класса хлоридов (группа галита, карналлита). Особенности условий образования и минеральные ассоциации);

Тема 2.6 Генезис минералов (Минеральные месторождения и их классификация. Магматические месторождения. Раннемагматический, главный и позднемагматический этапы кристаллизации магмы. Роль флюидов. Пегматиты, образование, состав и строение. Скарны – среда образования рудных минералов. Зоны скарнов, зависимость от состава исходных пород. Диффузный и инфильтрационный метасоматоз. Грейзены, минеральный состав. Эндогенные полезные ископаемые. Гидротермальные месторождения. Источники воды в гидротермальных растворах. Свойства гидротерм и причина движения. Геохимические барьеры. Морфология минеральных скоплений. Эксгаляционные месторождения. Метаморфогенные месторождения. Особенности минералообразования при метаморфизме. Метаморфические фации. Месторождения кор выветривания. Современные и древние коры выветривания. Седиментогенные месторождения. Обломочные горные породы и россыпные месторождения. Хемогенные и биогенные осадочные месторождения. Гидротермально-осадочные месторождения. Подводные курильщики и стратиформные месторождения. Типоморфные признаки, генерации и парагенезисы минералов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Понятие о кристаллографии. Симметрия кристаллов	2	
Тема 1.2.	Морфология кристаллов	2	
Тема 1.3.	Структура кристаллов	2	
Тема 1.4.	Зарождение, рост и разрушение кристаллов	2	
Тема 2.1.	Понятие о минералогии. Физические свойства минералов, методы определения	2	
Тема 2.2.	Классификации минералов. Простые вещества	2	
Тема 2.3.	Сернистые соединения и их аналоги	2	
Тема 2.4.	Кислородные соединения	6	
Тема 2.5.	Галоидные соединения	2	
Тема 2.6.	Генезис минералов	10	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Изучение симметрии кристаллов разных сингоний. Вычерчивание стереографических проекций кристаллов	4	
Тема 1.2.	Изучение простых форм и их комбинаций в кристаллах разных сингоний. Установка кристаллов в стандартную систему координатных осей. Определение кристаллографических символов граней.	8	
Тема 1.3.	Изучение основных типов кристаллических структур	2	
Тема 1.4.	Изучение зарождения и роста кристаллов в различных средах	2	
Тема 2.1.	Изучение свойств минералов и морфологии их агрегатов	4	
Тема 2.2.	Изучение диагностических свойств минералов типа «Простые вещества»	4	
Тема 2.3.	Изучение диагностических свойств минералов типа «Сернистые соединения и их аналоги»	4	
Тема 2.4.	Изучение диагностических свойств минералов типа «Кислородные соединения»	10	
Тема 2.5.	Изучение диагностических свойств минералов типа «Галоидные соединения»	2	
Тема 2.6.	Изучение типоморфных минералов	8	
Итого:		**48**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Определение элементов симметрии кристаллов	8	
Тема 1.2.	Изучение морфологии простых форм кристаллов	4	

Тема 1.3.	Определение формы элементарной ячейки и типа пространственной решетки Бравэ	4	
Тема 1.4.	Изучение типов зарождения кристаллов	4	
Тема 2.1.	Знакомство с методиками определения диагностических свойств минералов	4	
Тема 2.2.	Изучение кристаллохимических особенностей минералов типа «Простые вещества», их влияние на свойства	4	
Тема 2.3.	Изучение кристаллохимических особенностей минералов типа «Сернистые соединения и их аналоги», их влияние на свойства	4	
Тема 2.4.	Изучение кристаллохимических особенностей минералов типа «Кислородные соединения», их влияние на свойства	12	
Тема 2.5.	Изучение кристаллохимических особенностей минералов типа «Галоидные соединения», их влияние на свойства	4	
Тема 2.6.	Изучение парагенетических минеральных ассоциаций	16	
Итого:		**64**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2; Тема 1.3; Тема 1.4; Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3;	1.Характеристика минералов алюминия, происхождение и применение. 2.Характеристика минералов железа, происхождение и применение. 3.Характеристика	36	

Тема 2.4; Тема 2.5; Тема 2.6.	минералов бериллия, происхождение и применение. 4.Характеристика минералов марганца, происхождение и применение. 5.Характеристика минералов хрома, происхождение и применение. 6.Характеристика минералов никеля, происхождение и применение. 7.Характеристика минералов меди, происхождение и применение. 8.Характеристика минералов свинца и цинка, происхождение и применение. 9.Характеристика минералов олова, происхождение и применение. 10.Характеристика минералов вольфрама, происхождение и применение. 11.Характеристика минералов молибдена, происхождение и применение. 12.Характеристика минералов ртути и сурьмы, происхождение и применение. 13.Характеристика минералов золота, происхождение и применение. 14.Характеристика минералов серебра, происхождение и применение. 15.Характеристика минералов платины, происхождение и применение. 16.Характеристика		

	минералов кобальта, происхождение и применение.		
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	6	
Тема 1.1.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 1.2.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 1.3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 1.4.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	6	
Тема 2.1.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 2.2.	1. Подготовка к	6	

	лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 2.3.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 2.4.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 2.5.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 2.6.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**144**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-13	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 6. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-13	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Оценивание этапов выполнения курсовой работы; 6. Тестовые задания

Курсовая работа.	ОПК-13	1. Вопросы к защите курсовой работы
Зачет.	ОПК-13	1. Вопросы к зачету
Экзамен.	ОПК-13	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; оценивание этапов выполнения курсовой работы; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений,

умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
1 Постановка цели, задач. Разработка структуры работы. Сбор и анализ литературы	30	Оглавление. Введение. Раздел 1
2 Раскрытие основного содержания работы	60	Разделы 2, 3
3 Выводы по разделам. Оформление работы	100	Бумажный и электронный вариант курсовой работы

Критерии оценки курсовой работы

Критерии оценки выполнения курсовой работы	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося,

мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет; курсовая работа; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету; вопросы к защите курсовой работы; вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он

Оценка	Требования к знаниям
	твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются

отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

13.4 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых : учебное пособие / В. И. Брагина - Красноярск : СФУ, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-7638-2647-0. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763826470.html (дата обращения: 02.06.2025);

2 Урусов, В. С. Кристаллохимия. Краткий курс : учебник / В. С. Урусов, Н. Н. Еремин. –- Москва : МГГУ, 2010. – ISBN 978-5-211-05497-4. URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211054974.html. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211054974.html (дата обращения: 02.06.2025);

3 Косенко, Н. Ф. Кристаллография и кристаллохимия : учеб. пособие / Косенко Н. Ф. - Иваново : Иван. гос. хим. -технол. ун-т. , 2017. - 240 с. - ISBN --. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ghtu_038.html (дата обращения: 02.06.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– CorelDraw;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Paint.NET;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебными коллекциями минералов, горных пород и руд, учебной доской (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную микроскопами, компьютерами, учебной доской, экраном и мультимедийным проектором (перечислить оборудование и технические средства обучения)учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.02 «Прикладная геология».

Составитель(и):

доцент Мезенцева Ольга Петровна (кафедра геологии, геодезии и безопасности жизнедеятельности).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

главный геолог ООО «Южно-Кузбасское геологоразведочное управление» «ЮжКузбасс ГРУ»  Н.А. Земскова

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

Химическую связь, возникающую в результате образования общих электронных пар, называют:
А) ионной;
Б) ковалентной;
В) металлической;
Г) вандерваальсовой.

Найдите формулу соляной кислоты:
А) H_2SO_4;
Б) HNO_3;
В) HCl;
Г) H_2CO_3.

Соли сероводородной кислоты называются:
А) силикатами;
Б) сульфатами;
В) сульфидами;
Г) карбонатами.

Непосредственный переход вещества из газообразного состояния в кристаллическое, минуя жидкую фазу, называется:
А) кристаллизация;
Б) перекристаллизация;
В) гидролиз;
Г) сублимация.

Сульфиды являются солями:
а) серной кислоты;
б) сернистой кислоты;
в) сероводородной кислоты;
г) соляной кислоты.

Главным компонентом бокситов являются оксиды и гидроксиды:
а) железа;
б) марганца;
в) алюминия;
г) кремния.

Источником энергии эндогенных процессов являются:

а) массоэнергообмен в глубинных частях Земного шара;
б) перемещение литосферных плит под действием силы Кориолиса;
в) химические реакции в оболочках Земного шара;
г) солнечная энергия.

Источником энергии экзогенных процессов является:
а) космическое излучение;
б) массоэнергетические перестройки внутри Земного шара;
в) солнечная энергия;
г) магматическая деятельность.

Физические свойства минерала в основном обусловлены:
а) химическим составом;
б) строением кристаллической решетки;
в) температурой образования;
г) величиной pH среды образования.

Какие из руд называются полиметаллическими:
а) медно-никелевые;
б) свинцово-цинковые;
в) олово-вольфрамовые;
г) титаномагнетитовые.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос на лекции

Раздел 1 Основы кристаллографии и кристаллохимии

Тема 1. Понятие о кристаллографии. Симметрия кристаллов

Перечень вопросов для устного опроса:
1.Какой раздел кристаллографии изучает взаимосвязь структуры и химического состава минералов?
2.Кто впервые изобрел прибор для измерения углов между гранями природных многогранников?
3.Кто открыл первый закон кристаллографии?
4.Назовите элементы симметрии.
5.Как определить порядок оси симметрии?
6.Что понимается под видом симметрии?

Тема 2. Морфология кристаллов

Перечень вопросов для устного опроса:
1.Как отличить простую форму кристалла от комбинационной?
2.Чем закрытая форма кристалла отличается от открытой?

3.Назовите простые формы кристаллов низшей категории.
4.Назовите простые формы кристаллов средней категории.
5.Назовите простые формы кристаллов высшей категории.
6.В чем состоит закон постоянства углов кристаллов?
7.Назовите константы кристаллической решетки.
8.Сформулируйте закон целых чисел.
9.Что называется символом грани кристалла?

Тема 3. Структура кристаллов

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Что понимается под структурой кристаллов?
2.В чем заключается принцип плотнейшей упаковки атомов и ионов в кристаллах?
3.Назовите основные типы кристаллических структур.
4.Как изменяются свойства кристаллов в разных направлениях в кристаллах высшей, средней и низшей категорий?
5.Назовите форму элементарной ячейки Бравэ для всех сингоний.
6.Чем различаются базо-, гране-, объемно-центрированная и примитивная ячейки Бравэ?

Тема 4. Зарождение, рост и разрушение кристаллов

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Перечислите процессы зарождения кристаллов в природе.
2.Назовите различные по морфологии минеральные агрегаты.
3.Чем секреции отличаются от конкреций?
4.Какие агрегаты образуются в свободном пространстве пещер, каверн, пустот в горных породах в поверхностных условиях?
5.Чем различаются двойники срастания и прорастания?
6.Объясните образование скелетных кристаллов.
7.В результате чего возникает перекристаллизация минеральных агрегатов?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Раздел 1. Основы кристаллографии и кристаллохимии

Перечень вопросов для тестирования:

1. Рождение кристаллографии как науки связано с работами:

А) Р.Ж. Гаюи;
Б) Х. Гюйгенса;
В) Н. Стенона.

2. Основной закон геометрической кристаллографии – закон постоянства углов открыл:

А) Р.Ж. Гаюи;

Б) Х. Гюйгенс;

В) Н. Стенон.

3. Метод гониометрии основан на законе:

А) постоянства углов между соответствующими гранями кристаллов;

Б) рациональных отношений параметров граней кристаллов;

В) зон, устанавливающем зависимость между положением граней и ребер кристалла.

4. Закон рациональных отношений параметров граней кристаллов открыл:

А) Н. Стенон;

Б) К.С. Вейсс;

В) Р.Ж. Гаюи.

5. Основу современной структурной кристаллографии заложил:

А) Н. Стенон;

Б) О. Браве;

В) Р.Ж. Гаюи.

6. Современный этап расшифровки кристаллических структур, заложивший основу кристаллохимии, начался с открытия:

А) О. Браве;

Б) М. Лауэ;

В) Е.С. Федорова.

7. Связь между расположением атомов в кристалле, химическим составом, характером химической связи и свойствами изучает:

А) кристаллогенезис;

Б) кристаллофизика;

В) кристаллохимия.

8) Для минералов, кристаллизующихся в стесненных условиях, характерна:

А) гипидиоморфная форма;

Б) идиоморфная форма;

В) ксеноморфная форма.

9) Какие из кристаллов являются изометричными:

А) октаэдрический;

Б) призматический;

В) гексаэдрический;
Г) скаленоэдрический.

10) Четырехосная система координат используется для установки кристаллов:
А) триклинной и моноклинной сингоний.
Б) ромбической сингонии.
В) гексагональной и тригональной сингоний;
Г) кубической и тетрагональной сингоний.

11) Углы между кристаллографическими (координатными) осями для моноклинных кристаллов равны:
А) $a = \beta = y = 90°$
Б) $a = y = 90°, \beta \# 90°$
В) $a \# \beta \# y \# 90°$

12) Углы между кристаллографическими (координатными) осями $a = \beta = 90°; y = 120°$ используются для установки:
А) триклинных кристаллов;
Б) тригональных кристаллов;
В) гексагональных кристаллов;
Г) ромбических кристаллов.

13) Гексаэдр, как простая форма, имеет символ:
А) ((100));
Б) ((111));
В) ((0001)).

14) Для кристаллической структуры самородных металлов характерна:
А) примитивная решетка: атомы расположены в вершинах параллелограмма;
Б) гранецентрированная решетка: атомы расположены в вершинах и в центрах граней элементарного куба;
В) базоцентрированная решетка: атомы расположены в вершинах и в центрах граней пинакоида.

15) Кристаллическая структура графита является:
А) островной;
Б) координационной;
В) слоистой
Г) цепочечной.

16) Сингония - это совокупность всех элементов симметрии кристалла, записанная в виде их символов (не верно).

17) Элементы симметрии- это вспомогательные геометрические образы (плоскости, прямые линии, точки), с помощью которых обнаруживается симметрия фигур (верно).

18) Тепло- и элекропроводность самородных металлов объясняется:

А) условиями образования;

Б) металлическим типом химической связи;

В) координационной структурой.

19) Какой из видов симметрии относится к примитивным видам:

А) Р;

Б) L_6;

В) $L_2 2P$;

Г) $4L_3 3L_2$.

20. Сколько видов симметрии выделено у кристаллов:

А) 28;

Б) 32;

В) 36.

21. Вид симметрии называется *аксиальным* если имеются:

А) оси и плоскости симметрии;

Б) оси и центр симметрии;

В) только оси симметрии.

22. В кристаллах каких сингоний всегда есть одно единственное, не повторяющееся – единичное направление:

А) в гексагональной;

Б) в тетрагональной;

В) в тригональной;

Г) в ромбической.

23. Ромбический тетраэдр - простая форма, состоящая из четырех не параллельных граней, по три пересекающихся в каждой вершине. Грани имеют форму косоугольных треугольников (верно).

24. Октаэдр - простая форма, образованная шестью равными равносторонними треугольными попарно параллельными гранями, перпендикулярными осям третьего порядка (не верно).

25. Для кристаллов моноклинной сингонии углы между координатными осями имеют следующие значения: $\alpha = \beta = \gamma = 90°$. (не верно)

26. Симметрия кристаллов возникает в результате:

А) наличия только одного центра кристаллизации;

Б) определенных термодинамических условий кристаллизации;

В) закономерного расположения атомов одного или нескольких химических элементов в объеме кристалла.

27. *В кристалле присутствует ось высшего порядка, если его формула симметрии:*

А) $3L_2 3PC$;

Б) L_6;

В) $L_2 2P$;

Г) $L_3 3L_2$.

28. *Количество плоскостей симметрии в кристалле не может быть равным:*

А) 6;

Б) 7;

В) 8;

Г) 9.

29. Символом грани называется совокупность трех наименьших чисел, обратно пропорциональных числовым параметрам данной грани (верно).

30. В символе грани индекс 0 (ноль) означает:

А) отсутствие параллельной грани;

Б) наличие параллельной грани;

В) параллельность грани какой-либо координатной оси.

3 Выполнение практических (лабораторных) работ

Задания для практических (лабораторных) работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям (лабораторным работам).

3.1 Тестовые задания для практических занятий

1.Выберите, при какой структуре атомы распределены равномерно, не образуя конечных или бесконечных группировок:

А) каркасной;

Б) координационной;

В) островной.

2. Определите среду зарождения, если минеральные агрегаты представлены оолитами, желваками: А) магматического расплава, Б)

газов и паров, В) из водных растворов, Г) при перекристаллизации твердых веществ?

3. Вид симметрии называется *аксиальным* если в фигуре имеются:
А) оси и плоскости симметрии;
Б) оси и центр симметрии;
В) только оси симметрии.

4. Задание на соответствие. Покажите стрелками, какой оси симметрии соответствует величина наименьшего угла поворота, приводящего фигуру в самосовмещение:

1	**60°**	**L_2**
2	**90°**	**L_3**
3	**180°**	**L_4**
4	**120°**	**L_6**

3.2 Тестовые задания для защиты результатов лабораторных работ

Лабораторная работа «Определение элементов симметрии кристаллов. Построение стереографических проекций кристаллов»

1.Сравните виды симметрии и выберите виды, не имеющие центр симметрии: А) $L_2 2P$; Б) $L_4 4L_2$; В) $L_6 PC$.

2. Задание на соответствие. Покажите стрелками, какие условные обозначения соответствуют каждому элементу симметрии на стереографических проекциях:

Центр симметрии		Двойная окружность круга проекции
Плоскость симметрии	вертикальная	Двойные дуги большого круга проекции
	горизонтальная	В центре проекции ставится буква С
	наклонная	Прямые линии лежат на круге проекций, совпадая с плоскостью чертежа
Ось симметрии	вертикальная	Значком внутри круга проекции
	горизонтальная	Двойные прямые линии, отвечающие одному из диаметров круга проекции
	наклонная	Значок в центре проекции

Лабораторная работа «Определение элементов симметрии комбинационных кристаллов»

1.Классифицируйте кристаллы на простые и сложные (комбинационные) формы (простые отметьте крестиком, а сложные – галочкой): А) ромбоэдр; Б) пирамида с моноэдром в основании; В) октаэдр; Г) ромбическая дипирамида.

2.Как определить количество простых форм на равномерно развитом кристалле: А) определить вид симметрии; Б) сосчитать количество граней равных по форме и размеру; В) начертить стереографическую проекцию.

Лабораторная работа «Знакомство с правилами установки кристаллов. Кристаллографические символы»

1.Какие из кристаллов следует устанавливать в трехосную систему координат: А) ромбическую призму; Б) гексаэдр; В) гексагональную пирамиду?

Лабораторная работа «Определение формы элементарной ячейки и типа пространственной решетки. Основные типы кристаллических структур»

1. Выберите константы триклинной кристаллической решетки:
А) осевые углы α=β=γ=90°, осевые отрезки α=b=c;
Б) осевые углы α=β=γ=90°, осевые отрезки α≠b≠c;
В) осевые углы α≠β≠γ≠90°, осевые отрезки α≠b≠c.

2. Выберите константы кубической кристаллической решетки:
А) осевые углы α=β=γ=90°, осевые отрезки α=b=c;
Б) осевые углы α=γ=90°, β≠90°, осевые отрезки α≠b≠c;
В) осевые углы α≠β≠γ≠90°, осевые отрезки α≠b≠c.

3. Выберите константы ромбической кристаллической решетки:
А) осевые углы α=β=γ=90°, осевые отрезки α=b=c;
Б) осевые углы α=β=γ=90°, осевые отрезки α=b≠c;
В) осевые углы α=β=γ=90°, осевые отрезки α≠b≠c.

4. Определить тип элементарной ячейки и сингонию кристалла, имеющего следующие константы элементарной ячейки (параллелепипеда повторяемости) a = b ≠ c, α = β = γ = 90°:
А) призма с квадратом в основании, тетрагональная сингония;
Б) призма с прямоугольником в основании, ромбическая сингония;
В) параллелепипед, триклинная сингония.

5. Константы элементарной ячейки (параллелепипеда повторяемости) α=γ=90°, β≠90°, α≠b≠c. Определите тип элементарной ячейки и сингонию кристалла:

А) ромбоэдр, тригональная сингония;

Б) призма с параллелограммом в основании, моноклинная сингония;

В) куб, кубическая сингония.

Лабораторная работа «Знакомство с особенностями зарождения, роста и разрушения кристаллов»

1. Выберите среду кристаллизации сталактитов:
   А) жидкая; Б) твердая; В) газообразная.

Раздел 2 Минералогия;

1 Устный опрос на лекции

Тема 1. Понятие о минералогии. Физические свойства минералов, методы определения

1.Перечень вопросов для устного опроса:

2.Назовите выдающихся минералогов XX века.

3.Что такое «минеральный индивид»? Какие по форме (облику) могут быть минеральные индивиды в минеральном агрегате?

4.От чего зависит габитус и какие по габитусу могут быть минеральные индивиды?

5.Назовите морфологические типы минеральных агрегатов.

Тема 2. Классификации минералов. Простые вещества

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Назовите самородные металлы. В чем особенности морфологии и физических свойств металлов?

2.Как проявляется структура и тип химической связи в физических свойствах самородных металлов?

3.В чем особенности структуры самородной серы и как она отразилась на ее свойствах?

4.Каким путем образуются промышленные месторождения серы?

5.Назовите две полиморфные модификации углерода. В чем отличие их кристаллической структуры?

Тема 3. Сернистые соединения и их аналоги

Перечень вопросов для устного опроса:

1.На какие классы делят сернистые вещества и их аналоги по химическому составу?

2.Перечислите сульфиды с координационной структурой. Какая форма кристаллов для них характерна?

3.Какая структура характерна для персульфидов, дайте ее описание?

4.Для каких сульфидов характерна ленточная структура и как она отразилась на свойствах?

5.Какие сульфиды имеют слоистую структуру? Опишите свойства этих минералов.

6.Какие Вы знаете генетические типы сульфидных месторождений?

7.В чем состоит промышленное значение сернистых соединений и их аналогов?

Тема 4. Кислородные соединения

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Назовите основные рудные минералы класса «Оксиды», «Гидроксиды».

2.Чем объясняется разнообразие кристаллических структур оксидов?

3.Какие структуры характерны для большинства гидроксидов?

4.Назовите рудные минералы класса «Карбонаты».

5.Дайте характеристику силикатов.

6.Что является основной структурной единицей кристаллической решетки силикатов?

7.Расскажите о структуре островных силикатов.

8.Расскажите о структуре и классификации пироксенов.

9.Назовите основные группы амфиболов.

10.Как структура отразилась на свойствах ленточных, цепочечных и слоевых силикатов?

11.Что характерно для каркасной структуры силикатов?

12.Назовите минералы изоморфного ряда плагиоклазов и КПШ.

Тема 5. Галоидные соединения

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Какие классы входят в состав типа «Галоидные соединения»?

Назовите хлориды. Расскажите о структуре и свойствах галита.

2.Какое происхождение имеют хлориды? В чем их практическое значение?

3.Назовите фториды. В чем особенности структуры и свойств флюорита?

4.Как образуется флюорит? В чем практическое значение флюорита?

5.Как проявляется структура и тип химической связи в физических свойствах галоидных соединений?

Тема 6. Генезис минералов

Перечень вопросов для устного опроса:

1.Что положено в основу генетической классификации минералов?

2.Назовите главные минералы, которые кристаллизуются из магмы.

3.Какие руды генетически связаны с ультраосновными и основными горными породами?

4.Какие минеральные месторождения встречаются в гранитах и гнейсах в виде жил и линз?

5.Назовите основные минералы скарнов.

6.Какие минералы входят в состав грейзенов?

7.Назовите основные рудные минералы гидротермального происхождения.

8.Назовите минералы-индикаторы зеленосланцевой, амфиболитовой и гранулитовой фаций метаморфизма.

9.Какие рудные месторождения образуются осадочным путем?

10.Назовите основные типы месторождений кор выветривания.

11.Что такое "парагенезис"? Приведите примеры.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Тест «Физические свойства минералов, методы определения»

Перечень вопросов для тестирования:

1 Причины идиохроматической окраски:
А. механические примеси
Б. оптические эффекты
В. особенность химизма и структуры индивидов.

2 Что такое спайность минеральных индивидов?
А. способность раскалываться с образованием зеркально ровных, параллельных плоскостей;
Б. способность противостоять механическому воздействию;
В. способность дробиться при ударе.

3 Пример полиморфных модификаций –
А. алмаз и графит
Б. галит и галенит
В. пирит и халькопирит

4 Габитус кристаллов –
А. внешний вид
Б. внутренне строение

В. состав

5 Назовите основоположника генетической минералогии и создателя геохимии:
А. М. Ломоносов;
Б. В.И. Вернадский;
В) В.М. Севергин.

6 Сросток кристаллов, имеющих общее основание, называется:
А) жеода;
Б) друза;
В) секреция.

7 При росте кристаллов от центра к краям полости образуются:
А) секреции;
Б) конкреции;
В) жеоды.

8 Индивиды в двойнике можно мысленно совместить друг с другом:
А) поворотом вокруг оси L_2 (на 180°);
Б) поворотом вокруг оси L_2 (на 120°);
В) поворотом вокруг оси L_2 (на 90°);

9 При захвате растущим кристаллом порций раствора или расплава, из которого он растет образуются:
А) врастания;
Б) прорастания;
В) включения.

10 В скольких кристаллографических направлениях может проявляться спайность:
А) в 1 и 2;
Б) в 1, 2 и 3;
В) в 1, 2, 3, 4 и 6.

Тест по типу «Простые вещества»

1 Какие из названых минералов имеют гранецентрированную кубическую пространственную решетку: А) золото; Б) сера; В) графит; Г) железо самородное.

2 Какой габитус характерен для алмаза:
А) дипирамидальный с гранями призмы и пинакоида;
Б) октаэдрический;
В) ромбододекаэдрический.

3 Золото отличается от пирита:
А) твердостью; Б) плотностью; В) сингонией; Г) пластичностью.

4 Название "связанное золото" означает:
А) примесь зерен золота в составе различных руд и горных пород;
Б) твердый раствор;
В) рассеянное состояние.

5 Главнейшие промышленные месторождения золота:
А) грейзены;
Б) скарны;
В) россыпи и конгломераты.

6 Парагенезис золота: основные и ультраосновные породы с оливином, хромитом, хромсодержащим диопсидом. (не верно)

7 В структуре алмаза каждый атом углерода связан с четырьмя другими, тетраэдрически расположенными, ковалентной связью. (верно)

8 На месторождение Витватерсранд, находящееся в Южной Африке, приходится 40-50% мировой добычи золота. (верно)

9 Самородное серебро встречается реже, чем самородная медь и несравненно реже, чем золото. (верно)

10 В зоне окисления сульфидных месторождений с купритом, малахитом, азуритом, хризоколлой, гидрогётитом (лимонитом) образуются:
А) золото; Б) серебро; В) медь; Г) сера.

11 Дендриты, проволочные агрегаты, желваки, сплошные массы весом до нескольких сотен тонн характерны для:
А) серебра; Б) платины; В) меди; Г) железа.

12 Минералами сходными с самородной медью по свойствам являются:
А) борнит; Б) пирит; В) галенит; Г) скуттерудит.
13 Медь в основном образуется в зоне окисления сульфидных место
рождений, а также в осадочных породах, преимущественно в песчаниках в виде цемента между песчинками или в виде конкреций и псевдоморфоз по древесине. (верно)

14 Россыпи платины на Урале имеют мировую известность. (верно)

15 В парагенезисе с купритом, малахитом, азуритом, хризоколлой, гидрогётитом (лимонит), кварцем и карбонатами образуется:

А) платина; Б) медь; В) графит.

16 В природе не растворяются в кислотах: А) платина; Б) серебро; В) железо; Г) золото.

17 Парагенезис с вулканическими возгонами сульфатов, хлоридов, а также с глинами, известняками с гипсом характерны для:

А) графита; Б) аурипигмента; В) серы; Г) золота.

18 Исходным продуктом для графита часто служат осадочные и осадочно-метаморфические породы, например, известняки, каменные угли. (верно)

19 Вес алмазов измеряется в каратах; 1 метрический карат составляет:

А) 0,002 г; Б) 0,02 г; В) 0,2 г.

20 Графит является высокобарической (давление в десятки тысяч атмосфер) полиморфной модификацией углерода. (не верно)

21 Первичными месторождениями алмазов являются:

А) россыпи; Б) диатремы; В) гидротермальные жилы.

22 Алмазы находят в породах щелочно-ультраосновного состава (т.н. кимберлиты и лампроиты). (верно)

23 В первичных месторождениях в парагенезисе с алмазами встречаются:

А) оливин, пироп, уваровит;

Б) кварц, касситерит, вольфрамит;

В) хромдиопсид, ильменит, флогопит.

24 В России алмазные провинции расположены:

А) в горах Сихотэ-Алинь; Б) Якутии; В) Северном Урале.

25 За рубежом наиболее богатые месторождения алмазов находятся: А) в Европе; Б) в Австралии; В) в Южной Африке; Г) в Исландии.

Тест по типу «Сернистые соединения и их аналоги»

1 По каким признакам можно отличить галенит от стибнита:

А) по спайности;

Б) по цвету;
В) по блеску.

2 По каким признакам можно отличить пирит от марказита:
А) по форме индивидов;
Б) по блеску и твердости;
В) по окраске.

3 Синоним сфалерита – это:
А) ртутная обманка;
Б) цинковая обманка;
В) мышьяковая обманка.

4 Синоним стибнита:
А) висмутовый блеск;
Б) сурьмяный блеск;
В) кобальтовый блеск.

5 Сингония пирита:
А) гексагональная;
Б) кубическая;
В) моноклинная.

6 Какой из минералов образует скопления медных руд:
А) галенит;
Б) сфалерит;
В) борнит.

7 Какие из перечисленных минералов имеют координационную структуру:
А) борнит; Б) аурипигмент; В) халькозин; Г) пирротин.

8 Какие из перечисленных минералов имеют цепочечную структуру:
А) реальгар; Б) киноварь; В) ковеллин.

9 Габитус в виде кубов и пентагондодекаэдров, дидодекаэдров имеют:
А) халькопирит; Б) киноварь; В) скуттерудит.

10 Габитус в виде вытянутых параллельно оси "с" ромбоэдров имеет:
А) сфалерит; Б) киноварь; В) арсенопирит.

11 По каким признакам можно отличить халькозин от блёклых руд:

А) по черте;
Б) по цвету;
В) по типу агрегатов.

12 По каким признакам можно отличить сфалерит от вольфрамита:
А) по блеску;
Б) по форме кристаллов;
В) по характеру спайности;
Г) по черте.

13 По каким признакам можно отличить пирротин от пирита:
А) по цвету;
Б) по твердости;
В) по облику кристаллов.

14 По каким признакам можно отличить молибденит от графита:
А) сильный металлический блеск;
Б) оттенок черты;
В) ассоциация;
Г) форма кристаллов.

15 По каким признакам можно отличить арсенопирит от скуттерудита:
А) форма кристаллов;
Б) цвет и черта;
В) твердость.

16 В зоне вторичного обогащения коры выветривания образуются:
А) борнит; Б) халькозин; В) халькопирит; Г) ковеллин.

17 В осадочных (стратиформных) месторождениях из сульфидов образуются:
А) киноварь; Б) халькопирит; В) борнит; Г) халькозин.

18 Из сернистых соединений гидротермальное происхождение имеют:
А) галенит; Б) стибнит; В) арсенопирит; Г) ковеллин.

19 Из сернистых соединений метасоматическое или контактово-метасоматическое происхождение имеют:
А) халькозин; Б) галенит; В) молибденит; Г) арсенопирит.

20 Гидротермальные жилы со сфалеритом, пиритом, халькопиритом, блёклыми рудами образует:
А) киноварь; Б) стибнит; В) галенит.

21 Известковые скарны с пиритом, халькопиритом, магнетитом, гроссуляр-андрадитом, диопсидом образует:

А) борнит; Б) молибденит; В) блёклые руды.

22 В медно-никелевых ликвационных магматогенных рудах с пирротином, пентландитом, магнетитом в виде вкраплений, гнезд и прожилков содержится:

А) борнит; Б) халькопирит; В) галенит.

23 Низкотемпературные гидротермальные жилы со стибнитом, аурипигментом, флюоритом, кварцем, кальцитом, баритом характерны для:

А) халькозина; Б) арсенопирита; В) киновари.

24 Минералом-индикатором гидротермальных жил с блёклыми рудами, серебром, кобальтином, уранинитом, никелином является:

А) ковеллин; Б) скуттерудит; В) реальгар.

25 Из сернистых соединений рудой на медь являются:

А) галенит; Б) халькопирит; В) халькозин; Г) борнит.

26 Из сернистых соединений значительную примесь серебра содержит:

А) киноварь; Б) молибденит; В) галенит.

27 В грейзенах с золотом, пиритом (с золотинами), халькопиритом, галенитом, сфалеритом встречается:

А) арсенопирит; Б) стибнит; В) блёклые руды.

28 Из сернистых соединений рудой на свинец является:

А) скуттерудит; Б) сфалерит; В) блёклые руды; Г) галенит.

29 Из сернистых соединений рудой на цинк является:

А) скуттерудит; Б) сфалерит; В) блёклые руды; Г) галенит.

30 Из сернистых соединений рудой на кобальт является:

А) скуттерудит; Б) сфалерит; В) блёклые руды; Г) галенит.

Тест по классам «Простые и сложные оксиды, гидроксиды»

1 Плотнейшая гексагональная упаковка атомов кислорода, в которой 2/3 октаэдрических пустот заняты атомами алюминия, обусловливает бочонковидную форму кристаллов, повышенную плотность и твердость минерала:

А) касситерита; Б) кварца; В) корунда; Г) халцедона.

2 Хорошие кристаллы рубина и сапфира находят в сиенитах, сиенит-порфирах, нефелиновых сиенитах, т.е. в магматических породах, пересыщенных алюминием и недонасыщенных кремнием (верно)

3 Минерал образуется в ходе регионального метаморфизма глин и бокситов и используется как наждак:
А) касситерит; Б) ильменит; В) корунд.

4 Из оксидов в россыпях накапливаются:
А) опал; Б) кварц; В) касситерит; Г) корунд.

5 При химическом разложении оливина образуются:
А) тальк; Б) кварц; В) гематит; Г) серпентин.

6 Минералы бесцветны, но из-за механических включений (примесей) окраска может быть различна:
А) хромит; Б) кварц; В) корунд; Г) опал.

7 У этого минерала встречается более десяти разновидностей, тонковолокнистых, скрытокристаллических агрегатов слоисто-концентрического, полосчатого, однородного сложения:
А) гематит; Б) халцедон; В) опал; Г) пиролюзит.

8 Минеральное вещество в виде глобул размером от 150 до 400 нм, расположенных по закону плотнейшей кубической упаковки, в пространстве между которыми адсорбируется вода характерно для:
А) касситерита; Б) халцедона; В) опала; Г) лимонита.

9 Из диагностических признаков для этого минерала обязательны три "очень": очень сильный блеск, очень большая твердость, очень большая плотность:
А) гётита; Б) кварца; В) касситерита; Г) вольфрамита.

10 Двойники коленчатого вида являются диагностическим признаком:
А) халцедона; Б) вольфрамита; В) корунда; Г) касситерита.

11 В гранитных пегматитах, в грейзенах образуются:
А) касситерит; Б) морион; В) вольфрамит; Г) хромит.

12 Землистые массы и оолиты характерны для:
А) хромита; Б) гётита; В) гидроксидов алюминия; Г) пиролюзита.

13 Твердость кристаллических индивидов 5-6, а в агрегатах снижается до 1-2 у минералов:

А) пиролюзит; Б) хромит; Г) вольфрамит.

14 Образуется осадочным путем в виде прослоеви линз среди осадочных горных пород и в виде землистых масс в зонахокисления некоторых руд:

А) магнетит; Б) касситерит; В) пиролюзит.

15 Исключительно в магматических ультраосновных горных породах в виде вкрапленности, различных скоплений и сплошных масс встречается:

А) гётит; Б) касситерит; В) хромит; Г) корунд.

16 В более восстановительных условиях встречается:

А) гётит; Б) гематит; В) магнетит; Г) лимонит.

17 Сравнительно редко в природе встречается ферромагнитный оксид железа γ-Fe_2O_3 кубической сингонии:

А) титаномагнетит; Б) маггемит; В) мартит.

18 Псевдоморфозы гематита по магнетиту называют мартитом. (верно)

19 Рудой для получения титана является:

А) магнетит; Б) ильменит; В) гётит.

20 Вольфрамит от сфалерита и касситерита отличается совершенной спайностью в одном направлении. (верно)

21 Рудой на марганец является:

А) ильменит; Б) лимонит; В) пиролюзит.

22 Бурыми железняками называют смесь гиббсита, диаспора и бёмита. (не верно)

23 Бокситы образуются при экзогенных процессах химического выветривания в условиях жаркого климата. (верно)

24 Рудой на олово является:

А) корунд; Б) пиролюзит; В) касситерит.

25 Рудой на алюминий являются:

А) корунд; Б) гиббсит; В) бёмит; В) диаспор.

26 Крупные почкообразные формы с радиально волокнистым строением, носящие название "красной стеклянной головы", встречаются у минерала:

А) гётита; Б) гематита; В) халцедона.

27 Драгоценные разновидности встречаются у минерала:

А) касситерита; Б) гематита; В) корунда.

28 Постоянная ассоциация с клееподобными желтыми, зелеными массами серпентина помогает диагностировать:

А) хромит; Б) касситерит; В) корунд.

29 Вольфрамитом называют изоморфный ряд минералов от ферберита до гюбнерита. (верно)

30 Магнитность этого минерала может быть разной. В полярно намагниченных рудах могут быть участки не притягивающие, а отталкивающие стрелку компаса, но стоит поднести другой конец стрелки - и она притягивается, минерал этих руд называется магнетитом. (верно)

Тест по классу «Силикаты»

1. Что такое алюмосиликаты:

А) минералы класса силикатов с Al в катионной части;

Б) минералы класса силикатов с Fe в катионной части;

В) минералы класса силикатов, у которых в анионной части Si частично замещается Al.

2. Назовите минералы слоистой структуры из класса силикатов:

А) каолинит, монтмориллонит;

Б) оливин, полевые шпаты;

В) эпидот, топаз.

3. Назовите минеральные виды из слоистых силикатов, являющиеся собственно слюдами:

А) каолинит, тальк;

Б) лепидолит, флогопит, биотит;

В) хризотил-асбест, хлориты.

4. Что такое плагиоклазы:

А) кольцевые силикаты;

Б) изоморфный ряд «альбит-анортит»;

В) основные минералы коры выветривания.

5. Что такое щелочные полевые шпаты:

А) минералы белого цвета со спайностью;
Б) каркасные алюмосиликаты;
В) минералы светлой окраски, разной твердости, со спайностью.

6. Изумруд – разновидность
А) кварца;
Б) граната;
В) берилла.

7. Шерл – разновидность турмалина, окраска которого имеет цвет:
А) бурый;
Б) розовый;
В) черный.

8. Литиевая слюда – это:
А) серицит;
Б) лепидолит;
В) биотит.

9. Минералы, называемые амфиболами относятся к силикатам:
А) ленточным;
Б) каркасным;
В) слоистым.

10. Минералы, называемые пироксенами относятся к силикатам:
А) островным;
Б) цепочечным;
В) каркасным.

11. Гранаты имеет:
А) моноклинную сингонию;
Б) гексагональную сингонию;
В) кубическую сингонию.

12. Аквамарин – разновидность:
А) берилла;
Б) турмалина;
В) граната.
13. Пироп является разновидностью:
А) турмалина;
Б) граната;
В) берилла.

14. Роговая обманка относится к:
А) пироксенам;

Б) амфиболам;
В) плагиоклазам.

15. К кальциевым пироксенам относится
А) диопсид;
Б) эгирин;
В) энстатит.

16. Хризолит – прозрачная желто-зеленая разновидность:
А) оливина;
Б) эпидота;
В) топаза.

17. Выберите строку с минералами, все из которых содержат гидроксильную группу:
А) монтмориллонит, гипс, пирит;
Б) каолинит, лимонит, гематит;
В) асбест, роговая обманка, тальк.

18. Выберите строку с силикатами, все из которых имеют твердость меньше 4 баллов по шкале Мооса:
А) турмалин, авгит, тальк;
Б) ортоклаз, лабрадор, серпентин;
В) каолинит, мусковит, флогопит.

19. Выберите строку с силикатами почти черного цвета:
А) авгит, тальк, эпидот;
Б) авгит, лабрадор, биотит;
В) каолинит, мусковит, серпентин.

20. Роговая обманка отличается следующими визуальными признаками:
А) кристаллы удлиненные, с поперечным сечением в виде сферического треугольника, на изломе алмазный блеск;
Б) кристаллы черные, крупные, иризируют;
В) кристаллы удлиненные, с зеленоватой чертой и сильным стеклянным блеском.

21. Для какого силиката характерно образование землистых агрегатов:
А) хлорита;
Б) диопсида;
В) каолинита.

22. Лабрадор отличается следующими признаками:
А) кристаллы черные и покрыты тонкой продольной штриховкой;

Б) кристаллы черные, крупные с синей иризацией;
В) кристаллы черные, очень мелкие, агрегаты землистые.

23. Биотит и мусковит различаются следующим признакам:
А) по форме кристаллов;
Б) по твердости;
В) по цвету.

24. Основой структуры силикатов является скелет из кремнекислородных групп (тетраэдров $(SiO_4)^{4-}$) с очень сильными ионно-ковалентными связями кремний-кислород. (верно)

25. Кремнекислородные тетраэдры в структурах силикатов полимеризуются, образуя различные по строению анионные группировки, но нередко могут быть одиночными и тогда они соединяются в общей структуре минерала через катионы. (верно)

26. Определите по формуле, какие из этих минералов являются алюмосиликатами:
А) $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$;
Б) $Ca_2Na(Mg,Fe)_4(Al,Fe)[(Si,Al)_4 \cdot O_{11}]_2$;
В) $K(AlSi_3O_8)$;
Г) $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$.

27. Какие минералы относятся к островным силикатам:
А) топаз; Б) гроссуляр; В) форстерит; Г) берилл.

28. В таких группировках тетраэдры соединены всеми своими четырьмя вершинами с соседними тетраэдрами, формируя бесконечную трехмерную постройку с большими "полостями" в ней:
А) кольца тетраэдров; Б) слои тетраэдров; В) каркасы из тетраэдров.

29. Оливин образует непрерывный ряд изоморфных смесей от анортита до альбита. (не верно)

30. К кальциевым гранатам относится:
А) альмандин; Б) пироп; В) андрадит.

Тест по теме «Минералообразование. Парагенезисы»

1. В результате какого процесса возникают
минеральные ассоциации пегматитов:
А) осадочного;
Б) магматического;

В) метаморфического;
Г) гипергенного.

2. Какой из парагенезисов является запрещенным?
А) хромит+оливин;
Б) гипс+галит;
В) кварц+плагиоклаз+биотит;
Г) кварц+нефелин+авгит.

3. Какие минералы образуются из высокотемпературных гидротерм:
А) антимонит+киноварь;
Б) халькопирит+галенит+сфалерит;
В) вольфрамит+кварц;
Г) галенит+сфалерит+сульфиды серебра.

4. Какие железные руды образуются в болотах:
А) массивные магнетитовые;
Б) оолитовые бурые железняки;
В) джеспилиты;
Г) магнетит-гематитовые.

5. Какие из минералов являются характерными минералами пегматитов:
А) оливин+пироксены;
Б) гранаты+кальцит+диопсид;
В) полевые шпаты+кварц+слюды;
Г) плагиоклазы+роговая обманка.

6. Какие минералы входят в состав бокситов:
А) гётит, гидрогётит, монтмориллонит;
Б) диаспор, гиббсит, бёмит;
В) гётит, гидрогётит;
Г) гётит, гематит.

7. Какие минералы являются продуктами вулканических возгонов:
А) галенит, сфалерит;
Б) сера, галит, сильвин;
В) магнетит, хромит;
Г) кальцит, доломит.

8. Какой процесс относится к эндогенным процессам минералообразования:
А) осадочный;
Б) химическое выветривание;

В) гипергенный;
Г) вулканогенный.

9. Какая ассоциация минералов характерна для россыпного месторождения:
А) кварц, нефелин;
Б) кальцит, галенит, сфалерит;
В) пироп, алмаз, ильменит;
Г) сидерит, магнезит, барит.

10. Какие из минералов доминируют в низкотемпературной фации регионального метаморфизма:
А) тальк+хлорит;
Б) роговая обманка+гранат;
В) полевой шпат+биотит;
Г) плагиоклаз+авгит.

11. Какой из парагенезисов характерен для алюминиевых руд:
А) хромит+оливин;
Б) гипс+галит;
В) кварц+плагиоклаз+биотит;
Г) нефелин+авгит+плагиоклаз.

12. Месторождения, образовавшиеся в земной коре из порождаемых магмой парогазовых смесей, называются:
А) гидротермальными;
Б) вулканическими;
В) эксгаляционными.

13. Месторождения, образующиеся в земной коре из отделившегося от магмы остаточного расплава, насыщенного легкоподвижными парогазовыми смесями, содержащими как элементы магматического расплава, так и щелочные металлы и особенно редкие и редкоземельные элементы, называются:
А)собственно магматическими;
Б) пегматитовыми;
В) гидротермальными.

14. Ликвация - это расслоение магмы при понижении ее температуры на тяжелую – железисто-магнезиальную, которая сосредотачивается внизу, и более легкую, силикатную, которая обособляется вверху очага. (верно)

15. Минералы выделяются из магмы в последовательности, определяемой физико-химическими законами кристаллизации многофазных расплавов сложного состава. (верно)

16. В состав магматогенных полезных ископаемых входят, главным образом, те минералы, которые в самих магматических породах присутствуют в виде акцессорных или второстепенных минералов. (верно)

17. Рудные минералы, кристаллизующиеся из магмы первыми и образующие местами вкрапленные руды, либо минеральные скопления - шлиры, называются:

А) стибнит; Б) хромит и платина; В) халькопирит; Г) пентландит.

18. Для кислых интрузивных пород характерно образование промышленных месторождений тяжелых металлов: Ti, V, Cr, Fe, Co, Ni и Cu. (не верно)

19. Пегматитами называют жильные горные породы крупно- или гигантозернистого строения, сложенные теми же минералами, что и горные породы, с которыми пегматиты связаны по происхождению. (верно)

20. В осевой части пегматитового месторождения наблюдаются скопления кварца, как наиболее низкотемпературного минерала. Далее к краям жил симметрично расположены зоны блокового строения из кристаллов (блоков) полевых шпатов, крупных пластин слюд (мусковита), драгоценных камней. Внешние зоны жил сложены мелкозернистыми агрегатами полевого шпата и кварца. (верно)

21. Месторождения заполнения (секреционные), когда минералы заполняют пустоты в лавах и в осадочных породах, образуя в них конкреции и жеоды, либо открытые трещины в породах, нарастая на их стенки, образуются:

А) из гидротерм;

Б) из магмы;

В) остаточных расплавов.

22. Гидротермальные минералы штокверков, представляющих собой сложную систему ветвящихся трещин небольшой мощности, образуются из:

А) низкотемпературных гидротерм;

Б) среднетемпературных гидротерм;

В) высокотемпературных гидротерм.

23. Для гидротермальных месторождений характерна многостадийность минерализации, т. е. неоднократное возобновление циркуляции рудоносных растворов в связи с повторными приоткрываниями трещин. Наложение новых стадий минерализации выражается либо в изменении минерального состава, либо в образовании прожилков в ранее отложенном материале, либо брекчий, в которых обломки ранних минеральных образований цементируются более поздними. (верно)

24. Из гранитов в сторону известковистых пород диффундируют (медленно мигрируют) кремний, алюминий, натрий, калий и т.д.; в противоположном направлении перемещаются магний, кальций и другие элементы. Происходят обменные химические реакции, в результате которых на месте полевых шпатов в гранитах и на месте кальцита и доломита в известковистых горных породах образуются:

А) гидротермальные минералы;

Б) эксгаляционные минералы;

В) метасоматические минералы.

25. Зоны диффузионного околожильного метасоматоза, отделяющие жилы от вмещающих пород, называются:

А) штокверки; Б) зальбанды; В) кавернами.

26. Обычно этот процесс минералообразования идет (во времени) по пути вытеснения кальция магнием, а затем железом. Образуется ряд: волластонит - диопсид - геденбергит - андрадит:

А) ликвация;

Б) метасоматоз;

В) пегматитообразование.

27. Скарны имеют промышленное значение как среда образования рудных минералов железа. (верно)

28. При температуре 500-600 ºС полевые шпаты, входящие в состав гранитов, под действием перегретых рудоносных водных растворов и газов (F, H_2O, Cl и др.) разлагаются и за счет них кристаллизуются кварц и слюда, а также рудные минералы; это характерно для:

А) гидротермального минералообразования;

Б) пегматитообразования;

В) грейзенизации.

29. Метаморфические изменения заключаются в:

А) кристаллизации расплава;

Б) перекристаллизации;

В) гранитизации;
Г) закалки, дробления и перетирания минералов.

30. Метаморфизованные золотоносные конгломераты образуются при:
А) гранитизации;
Б) метаморфизме древних россыпей;
В) метасоматозе.

31. Кора железистого типа с месторождениями железа и никеля образуется при выветривании:
А) кислых и щелочных магматических пород;
Б) основных и ультраосновных магматических пород;
В) силикатных и алюмосиликатных пород.

32. Зона окисления (железная шляпа) медносульфидных месторождений значительно обедняется медью, так как медь в виде легкорастворимого сульфата мигрирует в просачивающихся водах к уровню грунтовых вод. (верно)

33. Если в железной шляпе наблюдаются хотя бы признаки кислородных соединений меди - *малахита, азурита*, хризоколлы и др., то можно быть уверенным в том, что ниже уровня грунтовых вод будет располагаться обогащенная медью зона вторичных сульфидов. (верно)

34. Свинец и цинк, чрезвычайно тесно связанные друг с другом в виде сульфидов в эндогенных месторождениях, в зоне окисления разобщаются и вторичное сульфидное обогащение для цинка не имеет места. (верно)

35. Осадочное рудообразование в шельфовой зоне морей связано с:
А) составом пород, слагающих дно морей;
Б) соленосными толщами на дне;
В) коллоидно-химическими осадками, приносимыми реками.

36. В шельфовой зоне морей образуются месторождения:
А) марганца; Б) фосфора; В) железа; Г) серы.

37. В местах выхода обогащенных металлами флюидов, на поверхности дна океанов образуются рудные холмы – так называемые «черные курильщики». (верно)

38. Отрицательный или запрещенный парагенезис указывает на невозможность совместного образования при данных условиях определенных сочетаний минералов. (верно)

39. Парагенезисом (парагенетической минеральной ассоциацией) всегда является:

А) совокупность минералов в одном образце;

Б) продукты выветривания;

В) минералы, образовавшиеся из магмы;

Г) продукты метасоматоза.

40. Наиболее ярко выраженной особенностью пегматитового минералообразования является наличие:

А) гигантозернистой структуры;

Б) крупнозернистой структуры;

В) среднезернистой структуры;

Г) мелкозернистой структуры.

Итоговый тест:

Перечень вопросов для тестирования:

1. Минералы изоморфного ряда диопсид-геденбергит относятся к группе:

А) магнезиально-железистые пироксены;

Б) кальциевые пироксены;

В) натриевые пироксены.

2. Химический состав галенита записывается в виде формулы:

А) $CaCO_3$;

Б) $CuFeS_2$;

В) PbS;

Г) Fe_2O_3.

3. Сросток кристаллов, имеющих общее основание, называется:

А) жеода;

Б) друза;

В) секреция.

4. При росте кристаллов от центра к краям полости образуются:

А) секреции;

Б) конкреции;

В) жеоды.

5. Индивиды в двойнике можно мысленно совместить друг с другом:

А) поворотом вокруг оси L_2 (на 180°);

Б) поворотом вокруг оси L_2 (на 120°);
В) поворотом вокруг оси L_2 (на 90°);

6. При захвате растущим кристаллом порций раствора или расплава, из которого он растет образуются:
А) врастания;
Б) прорастания;
В) включения.

7. Псевдоморфозы характерны:
А) для золота;
Б) для серебра;
В) для меди.

8. В ранний этап кристаллизации магмы могут формироваться:
А) золотые руды;
Б) хромовые, платиновые руды.

9. Примером парагенезиса минералов могут служить сочетания:
А) киновари и антимонита;
Б) кварца и оливина;
В) кварца и нефелина.

10. Наиболее ярко выраженной особенностью пегматитового минералообразования является наличие:
А) мелкозернистой структуры;
Б) среднезернистой структуры;
В) крупнозернистой структуры.

11. При плавке полиметаллических руд серебро попутно извлекается:
А) из сфалерита;
Б) из блеклых руд;
В) из галенита.

12. Фосфориты применяют:
А) для очистки сточных вод;
Б) для легирования стали;
В) в качестве удобрений в сельском хозяйстве.

13. На явлении дифракции рентгеновских лучей основан метод изучения минералов:
А) электронная микроскопия;
Б) радиометрические методы;
В) рентгеноструктурные методы.

14. Силикаты слоистой структуры, карбонаты, бокситы изучают при помощи термического анализа (Да).

15. Какой из перечисленных минералов по плотности относится к группе тяжелых:

А) ангидрит;

Б) барит;

В) флюорит.

16. В скольких кристаллографических направлениях может проявляться спайность:

А) в 1 и 2;

Б) в 1, 2 и 3;

В) в 1, 2, 3, 4 и 6.

17. Наиболее сильно двупреломление выражается в кристаллах исландского шпата (Да).

18. Гранат зеленого цвета – гроссуляр является типоморфным минералом для:

А) ультраосновных пород, содержащих хромистые железняки;

Б) кристаллических сланцев и гнейсов;

В) контактов с известняками.

19. Какие из минералов являются индикаторами низкотемпературных гидротермальных месторождений:

А) никелин, кальцит, скуттерудит;

Б) киноварь, стибнит, флюорит;

В) пирит, арсенопирит, кварц.

20. Главными минералами свинцово-цинковых месторождений являются:

А) халькозин, борнит, халькопирит;

Б) кальцит, галенит, сфалерит, барит;

В) халькопирит, пирит, сфалерит.

21. В виде акцессорного минерала платина встречается в:

А) кислых пегматитах;

Б) средних породах щелочного состава;

В) основных и ультраосновных породах.

22. Какой из минералов относится к типу «Простые вещества»:

А) магнетит;

Б) графит;

В) кальцит;

Г) тальк.

23. Какая из формул характеризует минерал из класса «Карбонаты»:

А) FeS_2;

Б) SiO_2;

В) $CaSO_4$;

Г) $MgCO_3$.

24. Производными какой кислоты являются минералы класса «Сульфаты»:

А) соляной;

Б) плавиковой;

В) серной;

Г) сероводородной.

25. Какой из минералов относится к типу «Сернистые соединения и их аналоги»:

А) барит;

Б) галенит;

В) доломит;

Г) апатит.

26. Какой из названных силикатов относится к группе «Ленточные силикаты»:

А) альбит;

Б) биотит;

В) серпентин;

Г) роговая обманка.

27. Минерал, из группы «Слоевые силикаты» обладает:

А) удлиненным обликом кристаллов, совершенной спайностью, твердостью 6;

Б) изометрическим обликом кристаллов, несовершенной спайностью, твердостью выше 6;

В) таблитчатым обликом кристаллов, совершенной спайностью, твердостью 6;

Г) пластинчатым обликом кристаллов, весьма совершенной спайностью, твердостью менее 5.

28. Какой из минералов является солью плавиковой кислоты:

А) сильвин;

Б) флюорит;

В) карналлит;

Г) галит.

29. Какой из минералов на ощупь мылкий:
А) гематит;
Б) апатит;
В) кальцит;
Г) тальк.

30. К тяжелым минералам россыпей относятся:
А) гипс, ангидрит, галит;
Б) алмаз, пироп;
В) кварц, опал, халцедон.

3 Выполнение практических (лабораторных) работ

Задания для практических (лабораторных) работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям (лабораторным работам).

3.1 Тестовые задания для практических занятий

1. Выберите строку с минералами, все из которых имеют спайность:
А) гипс, пирит, доломит;
Б) кальцит, галит, авгит;
В) апатит, асбест, тальк.

2.Какими признаками отличается лабрадор:
А) кристаллы черные, очень мелкие, излом землистый;
Б) кристаллы черные, мелкие, черта коричневая;
В) кристаллы черные, крупные с синей иризацией.

3.Выберите строку с сульфидами:
А) сильвин, гипс, ангидрит;
Б) галенит, стибнит, пирит;
В) авгит, тальк, нефелин.

3.2 Тестовые задания для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа «Изучение методов определения физических свойств минералов».

1.Что позволяет считать, что минерал обладает спайностью:
А) высокая твердость, раковистый излом;
Б) низкая твердость, стеклянный блеск;
В) зеркально ровные, параллельные плоскости на изломе.

2.Минерал царапается минералом шкалы Мооса апатитом, но не царапается гипсом, следовательно, относительная твердость минерала:
А) 7;
Б) 6; В) 4.

Лабораторная работа «Изучение структуры, морфологии и физических свойств минералов типа «Простые вещества»

1.Выберите кристаллохимическую структуру графита:
А) цепочечная;
Б) слоистая;
В) координационная.

2.Какая кристаллохимическая структура характерна для самородных металлов:
А) каркасная;
Б) островная;
В) координационная.

Лабораторная работа «Изучение структуры, морфологии и физических свойств минералов типа «Сернистые соединения и их аналоги»

1.Выберите строку с сульфидами, характеризующимися островной структурой:
А) галенит, киноварь;
Б) халькопирит, борнит;
В) пирит, арсенопирит.

2.Какие из сульфидов являются рудой на медь:
А) борнит;
Б) халькопирит;
В) сфалерит.

Лабораторная работа «Изучение структуры, морфологии и физических свойств минералов типа «Кислородные соединения»

1.Выберите стоку минералов, являющихся рудами черных металлов:
А) касситерит, корунд;
Б) хромит, гематит;
В) бёмит, диаспор.

2.Выберите силикаты, которые характеризуются каркасной структурой:
А) пироп, альмандин;
Б) авгит, энстатит;

В) анортит, нефелин.

Лабораторная работа «Изучение структуры, морфологии и физических свойств минералов типа «Галоидные соединения»

1.Какой из галогенидов характеризуется полихромной окраской:
А) галит, Б) сильвин; В) флюорит.

2. Какие из галогенидов имеют вкус:
А) галит, Б) сильвин; В) флюорит.

Лабораторная работа «Изучение типичных парагенезисов и построение парагенетических схем»

1.Определите, какой процесс минералообразования происходит под комбинированным воздействием тепла интрузий и горячих минерализованных газово-жидких водных растворов:
А) осадочный;
Б) скарнообразование;
В) пегматитообразование.

2.Выберите примеры с двумя парагенезисами:
А) прожилки одного минерала в другом;
Б) псевдоморфозы;
В) граниты.

3.Определите, какой парагенезис является запрещенным:
А) кварц, биотит;
Б) ортоклаз, роговая обманка;
В) оливин, нефелин.

4.Задание на соответствие: Покажите стрелками, какое происхождение имеет каждый тип минерального месторождения:

Тип минерального месторождения	**Происхождение**
Пегматиты	Химическое разложение первичных породообразующих минералов горных пород и сосредоточение в остаточных месторождениях оксидов и гидроксидов алюминия и железа.
Гидротермальные жилы	Кристаллизация остаточных

	порций гранитного расплава, обогащенных летучими и другими компонентами, отжатых из магматического очага в трещины окружающих горных пород.
Латеритные коры выветривания	Кристаллизация минерализованных водных и углекисло-водных растворов, поступающих из интрузии, в открытых трещинах окружающих горных пород.

5.Реконструируйте условия образования минералов, если они характеризуются минеральными агрегатами в виде оолитов:
А) открытые трещины, по которым просачиваются водные минерализованные растворы, отделившиеся от остывающей интрузии;
Б) замкнутый водоем в жарком и сухом климате;
В) шельфовая зона моря, в пределы которой крупными реками выносятся с прилегающей суши продукты выветривания в виде коллоидных растворов.

5 Выполнение курсовой работы (проекта)

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы (проекта) по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ (проектов) представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы (проекта) размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсовой работы (проекта) обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы (проекта) загружается обучающимся в СУО «Moodle».

Вопросы к защите курсовой работы «Минералы меди, происхождение, применение»

1.Выберите, какие из минералов являются медными рудами:

А) галенит, сфалерит;

Б) халькопирит, халькозин;

В) гематит, гётит.

2.При каком процессе минералообразования возникают дендриты, пластинки, иногда самородки меди в ассоциации с малахитом, азуритом, халькозином:

А) гидротермальном;

Б) осадочном;

В) выветривании сульфидов.

Задания и вопросы для промежуточного контроля знаний

Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации (3 семестр)

1.Понятие о кристаллографии. Основные разделы современной кристаллографии.
2.Понятие о кристалле. Свойства кристаллического вещества (однородность, анизотропность, способность самограняться, симметрия).
3.Строение пространственной решетки кристаллических веществ.
4.Типы зарождения кристаллов в природе: из водных растворов, магматического расплава, газов и паров, при перекристаллизации твердых веществ.
5.Зарождение и рост кристаллов. Особенности роста кристаллов в природных и лабораторных условиях.
6.Двойниковые сростки кристаллов, типы двойников.
7.Пирамиды и зоны роста кристаллов. Микрорельеф поверхностей кристаллов (виниции али, штриховка).
8.Включения в кристаллах (остаточных твердых фаз, минералообразующей среды). Псевдоморфозы.
9.Скелетные кристаллы и дендриты, расщепленные кристаллы.
10.Закон постоянства углов кристаллов (закон Стенона), приборы для измерения углов.
11.Закон рациональных отношений параметров (закон целых чисел) и символы граней.
12.Элементы симметрии кристалла (оси симметрии, плоскости симметрии и центр симметрии).
13.Сингонии и константы элементарного параллелепипеда кристаллических решеток.
14.Высшая, средняя и низшая категории кристаллических решеток.
15.Понятия «простая форма» и «комбинация». Простые формы низшей категории.
16.Простые формы средней категории.
17.Простые формы высшей категории.

18.Примитивный, центральный, планальный, аксиальный и планаксиальный виды симметрии.
19.Понятие «элементарная ячейка Бравэ». 14 типов пространственных решеток Бравэ.
20.Форма элементарной ячейки и тип пространственной решетки Бравэ для триклинной и моноклинной сингоний.
21.Форма элементарной ячейки и тип пространственной решетки Бравэ для ромбической сингоний.
22.Форма элементарной ячейки и тип пространственной решетки Бравэ для тригональной, тетрагональной и гексагональной сингоний.
23.Форма элементарной ячейки и тип пространственной решетки Бравэ для кубической сингонии.
24.Стереографические проекции элементов симметрии кристаллов. Порядок проецирования кристаллов.
25.Установка кристаллов кубической сингонии.
26.Установка кристаллов гексагональной и тригональной сингоний.
27.Типы химической связи (ионная, ковалентная, металлическая, молекулярная (вандерваальсова)) и их реализация в кристаллических структурах.
28.Главные типы структур минералов: металлическая, ковалентная, ионная, координационная, ленточная, слоистая, островная.
29.Принцип плотнейшей шаровой упаковки атомов и ионов. Координационное число.
30.Установка кристаллов моноклинной, ромбической и триклинной сингоний.

Задачи к экзамену для промежуточной аттестации, 3 семестр
(в каждом билете одна задача):

1.Определить элементы симметрии гексагональной призмы, назвать сингонию и категорию.
2.Определить вид симметрии тетрагональной пирамиды, назвать сингонию и категорию.
3.Определить элементы симметрии ромбоэдра, назвать сингонию и категорию.
4.Определить вид симметрии гексаэдра, назвать сингонию и категорию.

Вопросы к зачету для промежуточной аттестации (4 семестр)
1.Понятие о минерале и руде. Генетическая классификация минералов (примеры минералов разного генезиса).
2.Химико-структурная классификация минералов (примеры минералов из каждого класса).
3.Понятие о минеральном индивиде и агрегате. Типы минеральных агрегатов: друзы, сферолиты, оолиты, конкреции, волокнистые, зернистые и натечные агрегаты.

4.Свойства минералов. Методы определения.
5.Характеристика типа «Простые (элементарные) вещества».
6.Характеристика типа «Сернистые соединения и их аналоги»; кристаллохимические особенности сульфидов.
7.Характеристика рудных минералов типа «Сернистые соединения и их аналоги».
8.Общая характеристика классов «Простые и сложные оксиды», «Гидроксиды».
9.Характеристика рудных минералов классов «Простые и сложные оксиды», «Гидроксиды».
10.Общая характеристика классов «Сульфаты» и «Карбонаты»».
11.Общая характеристика класса «Силикаты».
12.Особенности кристаллохимической структуры силикатов и ее влияние на свойства. Классификация силикатов.
13.Классификация эндогенных процессов минералообразования (примеры минералов).
14.Классификация экзогенных процессов минералообразования (примеры минералов).
15.Типоморфные признаки, генерации и парагенезис минералов.
16.Понятие о магме; стадийность минералообразования при кристаллизации магмы, парагенезисы минералов.
17.Гидротермальное минералообразование и его рудообразующая роль; парагенезисы минералов.
18.Особенности гидротермального минералообразования на дне океанических впадин и его роль в процессе рудообразования.
19.Пневматолитовые процессы минералообразования. Парагенезисы минералов поверхностного и глубинного пневматолиза.
20.Контактно-метаморфическое минералообразование и его роль в процессе рудообразования. Парагенезисы скарнов.
21.Особенности минералообразования при метаморфизме. Парагенезисы минералов регионального метаморфизма.
22.Околожильное метасоматическое минералообразование (грейзенизация, серицитизация).
23.Осадочное (хемогенное и биогенное) минералообразование. Парагенезисы минералов.
24.Формирование и строение зоны окисления рудного (сульфидного) тела.
25.Гипергенное минералообразование. Парагенезисы минералов.