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
Проректор по учебной и воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
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 2022

Новокузнецк

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:52:34 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

2022

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.

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

– Лабораторные методы изучения минерального сырья;
– Основы технологии переработки руд;
– Петрография;
– Региональная геология;
– Историческая геология;
– Генетическая и технологическая кристаллохимия и минералогия;
– Промышленные типы месторождений полезных ископаемых;
– Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;
– Общая геология;
– Литология;
– Общая геохимия;
– Первая производственная геологическая практика;
– Вторая производственная геологическая практика;

– Преддипломная практика;
– Геологическая практика.

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
Применение фундаментальных знаний	ОПК-3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3.3 Определяет свойства и морфологические особенности минералов, владеет методами и методиками изучения минералов	– знать: основные понятия минералогии, диагностические свойства, систематику и практическое значение минералов, типы минеральных агрегатов. – уметь: определять минералы и осуществлять анализ особенностей минеральных ассоциаций. – владеть: методикой диагностики минералов.
		ОПК-3.4 Определяет вид симметрии кристаллов, константы параллелепипеда повторяемости и тип пространственной решетки	– знать: основные понятия, законы и методы кристаллографии, особенности зарождения и роста кристаллов в разных средах. – уметь: определять вид симметрии и тип пространственной решетки кристаллов, облик и габитус

			кристаллов. – владеть: методикой определения элементов симметрии кристаллов и построения их стереографических проекций.

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен анализировать геологическую ситуацию, прогнозировать промышленный тип полезного ископаемого и выделять перспективные площади для постановки работ	ПК-1.1 Диагностирует в полевых и лабораторных условиях наиболее распространенные минералы и выявляет особенности генезиса минералов и их ассоциаций	– знать: условия зарождения, роста и разрушения минералов, типичные парагенетические ассоциации минералов. – уметь: выявлять и анализировать последовательность образования минеральных ассоциаций. – владеть: методом парагенетического анализа.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации		***ИТОГО***	*экзамен*	*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***360***	*108*	*252*
	зачетных единиц	***10***	*3*	*7*
Лекции, *академ. час.*		***48***	*16*	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***48***	*16*	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***64***	*16*	*48*
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.*		***128***	*42*	*86*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*18*	*18*
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. Формула симметрии. Основной закон симметрии кристаллов – отсутствие осей 5-го и выше 6-го порядков. 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, ребер и вершин 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 Г. Сорби. 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). Спектры поглощения. Природа блеска, классификация. Люминесценция. Плотность (удельный вес) минералов. Механические свойства. Твердость царапания, шлифования, вдавливания; методы определения. Спайность, определение качества спайности. Излом и отдельность. Магнитные, слабомагнитные и немагнитные минералы. Электрические свойства));

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 силикатов, оксидов, гидроксидов, 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, гётит, лепидокрокит). Классификация силикатов по структуре. Характеристика класса силикатов и их аналогов: подкласс островных (группы оливина, циркона, граната, топаза, эпидота, мелилита); 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, хризоколлы); подкласс каркасных (группы полевых шпатов, лейцита, нефелина). Характеристика класса фосфатов (группы апатита,бирюзы), класса сульфатов (группы барита, ангидрита, гипса, мирабилита), класса карбонатов (группы кальцита, доломита, арагонита, 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. Вадозные, криогенные,

сублимационные месторождения. 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**
Раздел 1.	Основы кристаллографии и кристаллохимии		
Тема 1.1.	Понятие о кристаллографии. Симметрия кристаллов	6	
Тема 1.2.	Морфология кристаллов	4	
Тема 1.3.	Структура кристаллов	4	
Тема 1.4.	Зарождение, рост и разрушение кристаллов	2	
Раздел 2.	Минералогия		
Тема 2.1.	Понятие о минералогии. Физические свойства минералов, методы определения	4	
Тема 2.2.	Классификации минералов. Простые вещества	2	
Тема 2.3.	Сернистые соединения и их аналоги	4	
Тема 2.4.	Кислородные соединения	8	
Тема 2.5.	Галоидные соединения	2	
Тема 2.6.	Генезис минералов	12	
Итого:		**48**	**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.	Определение сингоний и категорий природных кристаллов	4	
Тема 1.2.	Вычерчивание стереографических проекций	4	
Тема 1.3.	Знакомство с	4	

	элементарными ячейками Бравэ разных сингоний		
Тема 1.4.	Изучение процессов зарождения кристаллов из разных сред и морфологические особенности их агрегатов	4	
Тема 2.1.	Изучение физических свойств минералов	4	
Тема 2.2.	Изучение условий образования и парагенезисов минералов типа "Простые вещества"	4	
Тема 2.3.	Изучение условий образования и парагенезисов типа "Сернистые соединения и их аналоги"	8	
Тема 2.4.	Изучение условий образования и парагенезисов минералов типа "Кислородные соединения"	16	
Тема 2.5.	Изучение условий образования и парагенезисов минералов типа "Галоидные соединения"	4	
Тема 2.6.	Изучение индикаторных признаков разных типов месторождений	12	
Итого:		**64**	**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 простых форм кристаллов	4	
Тема 1.2.	Определение элементов симметрии сложных кристаллов. Знакомство с правилами установки кристаллов. Кристаллографические символы	6	
Тема 1.3.	Определение формы элементарной ячейки и типа	4	

	пространственной решетки. Основные типы кристаллических структур		
Тема 1.4.	Знакомство с особенностями зарождения, роста и разрушения кристаллов	2	
Тема 2.1.	Изучение методов определения физических свойств минералов	4	
Тема 2.2.	Изучение структуры, морфологии и физических свойств минералов типа «Простые вещества»	4	
Тема 2.3.	Изучение структуры, морфологии и физических свойств минералов типа «Сернистые соединения и их аналоги»	4	
Тема 2.4.	Изучение структуры, морфологии и физических свойств минералов типа «Кислородные соединения»	8	
Тема 2.5.	Изучение структуры, морфологии и физических свойств минералов типа «Галоидные соединения»	4	
Тема 2.6.	Изучение парагенетических минеральных ассоциаций по типам генезиса. Построение парагенетических схем и их анализ	8	
Итого:		**48**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2.	1. Минералы алюминия, происхождение и применение. 2. Минералы железа, происхождение и применение. 3. Минералы бериллия, происхождение и применение. 4. Минералы	36	

	марганца, происхождение и применение. 5. Минералы хрома, происхождение и применение. 6. Минералы титана, происхождение и применение. 7. Минералы никеля, происхождение и применение. 8. Минералы меди, происхождение и применение. 9. Минералы свинца и цинка, происхождение и применение. 10. Минералы олова, происхождение и применение. 11. Минералы вольфрама, происхождение и применение. 12. Минералы молибдена, происхождение и применение. 13. Минералы ртути и сурьмы, происхождение и применение. 14. Минералы золота, происхождение и применение. 15. Минералы серебра, происхождение и применение. 16. Минералы платины, 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;	42	

	2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	86	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену (3 семестр)*	18	
Контроль	*Подготовка к экзамену (4 семестр)*	18	
Итого:		**200**	**0**

10 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: 18.03.2022);

2 Урусов, В. С. Кристаллохимия. Краткий курс : учебник / В. С. Урусов, Н. Н. Еремин. –- Москва : МГГУ, 2010. – ISBN 978-5-211-05497-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211054974.html (дата обращения: 18.03.2022);

3 Бойко, С. В. Кристаллография и минералогия. Основные понятия : учебное пособие. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 212 с. – ISBN 978-5-7638-3223-5. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435663 (дата обращения: 18.03.2022);

4 Буланов, В. А. Минералогия с основами кристаллографии : учебное пособие для вузов / В.А. Буланов, А.И. Сизых, А.А. Белоголов, Ф.А. Летников. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 230 с. – ISBN 978-5-534-07310-2. – URL: https://urait.ru/bcode/454027 (дата обращения: 18.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader;
– Adobe Photoshop Extended CS5.5;
– CorelDRAW X6;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Windows 7.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 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, , экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную микроскопами, компьютерами, учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- 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.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Кристаллография и минералогия»

по направлению подготовки (специальности)
21.05.02 «Прикладная геология»
(направленность (профиль): «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»)
форма обучения – Очная форма

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.

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

– Лабораторные методы изучения минерального сырья;
– Основы технологии переработки руд;
– Петрография;
– Региональная геология;
– Историческая геология;

– Генетическая и технологическая кристаллохимия и минералогия;
– Промышленные типы месторождений полезных ископаемых;
– Основы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;
– Общая геология;
– Литология;
– Общая геохимия;
– Первая производственная геологическая практика;
– Вторая производственная геологическая практика;
– Преддипломная практика;
– Геологическая практика.

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
Применение фундаментальных знаний	ОПК-3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3.3 Определяет свойства и морфологические особенности минералов, владеет методами и методиками изучения минералов	– знать: основные понятия минералогии, диагностические свойства, систематику и практическое значение минералов, типы минеральных агрегатов. – уметь: определять минералы и осуществлять анализ особенностей минеральных ассоциаций. – владеть: методикой диагностики минералов.
		ОПК-3.4 Определяет вид симметрии кристаллов, константы	– знать: основные понятия, законы и методы кристаллографии,

		параллелепипеда повторяемости и тип пространственной решетки	особенности зарождения и роста кристаллов в разных средах. – уметь: определять вид симметрии и тип пространственной решетки кристаллов, облик и габитус кристаллов. – владеть: методикой определения элементов симметрии кристаллов и построения их стереографических проекций.

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен анализировать геологическую ситуацию, прогнозировать промышленный тип полезного ископаемого и выделять перспективные площади для постановки работ	ПК-1.1 Диагностирует в полевых и лабораторных условиях наиболее распространенные минералы и выявляет особенности генезиса минералов и их ассоциаций	– знать: условия зарождения, роста и разрушения минералов, типичные парагенетические ассоциации минералов. – уметь: выявлять и анализировать последовательность образования минеральных ассоциаций. – владеть: методом парагенетического анализа.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*	*экзамен, зачет с оценкой по*

				КР
Трудоёмкость	*академ. час.*	***360***	*108*	*252*
	зачетных единиц	***10***	*3*	*7*
Лекции, *академ. час.*		***48***	*16*	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***48***	*16*	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***64***	*16*	*48*
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.*		***128***	*42*	*86*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*18*	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

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. Формула симметрии. Основной закон симметрии кристаллов – отсутствие осей 5-го и выше 6-го порядков. 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, ребер и вершин 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 Г. Сорби. 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). Спектры поглощения. Природа блеска, классификация. Люминесценция. Плотность (удельный вес) минералов. Механические свойства. Твердость царапания, шлифования, вдавливания; методы определения. Спайность, определение качества спайности. Излом и отдельность. Магнитные, слабомагнитные и немагнитные минералы. Электрические свойства));

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 силикатов, оксидов, гидроксидов, 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, гётит, лепидокрокит). Классификация силикатов по структуре. Характеристика класса силикатов и их аналогов: подкласс островных (группы оливина, циркона, граната, топаза, эпидота, мелилита); 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, хризоколлы); подкласс каркасных (группы полевых шпатов, лейцита, нефелина). Характеристика класса фосфатов (группы апатита,бирюзы), класса сульфатов (группы барита, ангидрита, гипса, мирабилита), класса карбонатов (группы кальцита, доломита, арагонита, 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. Вадозные, криогенные, сублимационные месторождения. 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)).

6 Составитель(и):

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