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 2023

Новокузнецк
2023

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 01:13:08 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, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим 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. – владеть: методами диагностики минералов.
		ОПК-13.2 Использует методы анализа вещественного состава горных пород и руд, условия их образования при	– знать: основные типы минеральных месторождений и условия их образования.

		решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы	– уметь: описывать вещественный состав минеральных месторождений и реконструировать условия их образования. – владеть: методом минералогическог о анализа с целью выявления генезиса минерального сырья.

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	2	

	минералов, методы определения		
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.	Понятие о кристаллографии. Симметрия кристаллов	4	
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	4	
Тема 2.2.	Классификации минералов. Простые вещества	4	
Тема 2.3.	Сернистые соединения и их аналоги	6	
Тема 2.4.	Кислородные соединения	12	
Тема 2.5.	Галоидные соединения	2	
Тема 2.6.	Генезис минералов	10	
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.	Понятие о кристаллографии. Симметрия кристаллов	6	
Тема 1.2.	Морфология кристаллов	6	
Тема 1.3.	Структура кристаллов	4	
Тема 1.4.	Зарождение, рост и	4	

	разрушение кристаллов		
Тема 2.1.	Понятие о минералогии. Физические свойства минералов, методы определения	4	
Тема 2.2.	Классификации минералов. Простые вещества	4	
Тема 2.3.	Сернистые соединения и их аналоги	4	
Тема 2.4.	Кислородные соединения	12	
Тема 2.5.	Галоидные соединения	4	
Тема 2.6.	Генезис минералов	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; Тема 2.4; Тема 2.5; Тема 2.6.	1. Минералы алюминия, происхождение и применение. 2. Минералы железа, происхождение и применение. 3. Минералы бериллия, происхождение и применение. 4. Минералы 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,	36	

	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; 2. Оформление отчета по лабораторной работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	30	
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.	42	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой*	36	0

	работы		
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**144**	**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: 07.04.2023);

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: 07.04.2023);

3 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: 07.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – 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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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 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;

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– CorelDraw;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– Paint.NET.

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.

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 (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.

Приложение

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;
– Геологическая ознакомительная практика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим 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. – владеть: методами диагностики минералов.
		ОПК-13.2 Использует методы анализа вещественного состава горных пород и руд, условия их образования при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы	– знать: основные типы минеральных месторождений и условия их образования. – уметь: описывать вещественный состав минеральных месторождений и реконструировать условия их образования. – владеть: методом минералогического анализа с целью выявления генезиса минерального сырья.

4 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*

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. 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).

6 Составитель(и):

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