

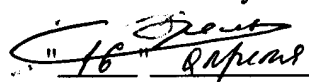
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
**«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»**

Кафедра геологии

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебного управления

 Е. Ю. Брель
"16" апреля 2013 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Кристаллография и минералогия»**

Специальность 130101.65 «Прикладная геология»
специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка
месторождений твердых полезных ископаемых»
СЗ. Б.15

Трудоемкость дисциплины 7 ЗЕТ

Форма обучения	Очная	
Курс / Семестр	1/2, 2/3	
Всего	252 (108+144)	
Лекции, ч	32 (16 + 16)	100
Лабораторные работы, ч	68 (34 + 34)	
Самостоятельная работа, ч	116 (58 + 58)	
Форма промежуточной аттестации / семестр	Зач./2, Экз./3 (36)	

Кемерово, 2013

Рабочая программа по дисциплине «Общая геохимия» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций Примерной основной образовательной программы по направлению подготовки специалистов 130101.65 «Прикладная геология» специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых».

Рабочую программу составил
доцент кафедры геологии



Шестакова О. Е.

Рабочая программа обсуждена на заседании
кафедры геологии 15 апреля 2013 г.
протокол № 33

И.о. зав. кафедрой геологии,

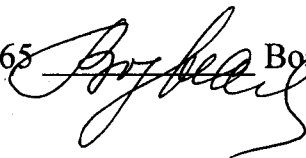


Возная А.А.

Согласовано учебно-методической комиссией специальности
по направлению 130101 «Прикладная геология»
специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка
месторождений твердых полезных ископаемых»

протокол № 4 от 15 апреля 2013 г.

Председатель УМК по специальности 130101.65



Возная А. А.

1. Цели освоения дисциплины.

Дисциплина «Кристаллография и минералогия» имеет своей целью изучить вещественный состав Земли, особенности ее строения, условия формирования и эволюцию природных соединений – минералов и их ассоциаций – горных пород, закономерностей распределения этих образований в земной коре и их практического использования.

Изучение кристаллографии дает фундаментальные знания о строении и свойствах минеральных кристаллических веществ, горных пород, полезных ископаемых. Основное внимание уделяется закономерностям связи между химическим составом, структурой кристаллов минералов и их свойствами (кристалломорфологическими, оптическими, термическими и др.). Изучаются свойства кристаллического вещества, особенности строения, законы роста, симметрия, виды симметрии, простые формы, кристаллографические символы, пространственные группы, кристаллохимические параметры, рентгенографические методы исследований.

Изучение минералогии позволит получить сведения о конституции, о физических, механических, химических и прочих свойствах минералов, раскрыть законы их образования, изменения, разрушения, распределения в земной коре с последующим использованием при изучении месторождений полезных ископаемых, при прогнозировании и перспективной оценке территорий.

2. Место дисциплины в структуре ООП специальности

Учебная дисциплина «Кристаллография и минералогия» в учебном цикле основной образовательной программы (УЦ ООП) входит в профессиональный цикл СЗ. Б.15.

Для успешного освоения дисциплины студентам необходимы знания дисциплин математического и естественнонаучного профиля, изученных студентами в среднем учебном заведении – химия, физика, а также вузовские дисциплины, преподаваемые раньше или одновременно, – общая геология, инженерно-геологическая графика.

Приобретаемые знания по дисциплине «Кристаллография и минералогия», прямо или косвенно связаны со всеми геологическими дисциплинами учебного плана и является базовыми для последующего изучения следующих учебных дисциплин: петрография, литология, общая геохимия, основы инженерной геологии, формационный анализ, лабораторные методы изучения минерального сырья, основы учения о полезных ископаемых, промышленные типы месторождений полезных ископаемых, опробование твердых полезных ископаемых, прогнозирование и поиск полезных ископаемых, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых, геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, основы технологии переработки руд, углпетрография, экология, геоэкология, минеральные ресурсы региона, комплексное освоение угольных месторождений.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций.

Общекультурные компетенции:

ОК-9. Стремление к саморазвитию, повышение своей квалификации и мастерства.

Общепрофессиональные компетенции:

ПК-4. Готовность организовать свой труд, самостоятельно оценивая результаты своей деятельности, владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований.

ПК-5. Готовность демонстрировать понимание значимости своей будущей специальности, стремление к ответственному отношению к своей трудовой деятельности.

ПК-6. Готовность проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания.

ПК-12. Готовность проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения.

ПК-21. Готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению.

ПК-22. Готовность изучать, критически оценивать научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления.

ПК-23. Способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивая результаты исследований, и делать выводы.

ПК-25. Умение подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

В результате изучения дисциплины «Кристаллография и минералогия» обучающийся должен:

знать:

- основные особенности кристаллических веществ и их свойств;
- простые формы и символы граней кристаллов;
- физические свойства минералов,
- типоморфизм минералов;
- условия нахождения и образования минералов;
- типичные природные ассоциации;
- учебную эталонную коллекцию и музейные минералы.

уметь:

- диагностировать природные кристаллы и агрегаты минералов, определять минеральные виды;
- определять способы образования минералов и проводить парагенетический анализ;
- определить экономическую или музейную ценность минерала, возможные области его применения;
- проводить полевые минералогические исследования во время геологических учебных и производственных практик.

Владеть:

- методами кристаллографического изучения кристаллов минералов;
- приемами диагностики минералов по их кристалломорфологическим и физическим свойствам;
- навыками парагенетического анализа;
- культурой бережного обращения с кристаллами минералов и минеральными агрегатами.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и, формируемых в них, профессиональных и общекультурных компетенций

Разделы, темы дисциплины	ч	Компетенции									
		ОК-9	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-12	ПК-21	ПК-22	ПК-23	ПК-25	Σ
2 семестр, 1 курс.											
Раздел 1. Тема 1.1.	40	+				+					2
Раздел 2. Тема 2.2.	10	+		+		+		+			4
Раздел 3. Тема 3.3.	10	+		+	+			+			4
Тема 3.4.	10	+	+	+							3
Тема 3.5.	8	+	+	+	+			+			5
Раздел 4. Тема 4.6.	10	+	+		+	+		+	+	+	7
Тема 4.7.	10	+	+		+	+		+	+	+	7
Тема 4.8.	10	+	+		+	+		+	+	+	6
Итого	108										9
3 семестр. 2 курс.											
Раздел 5. Тема 5.9.	18	+				+			+	+	4
Тема 5.10.	14	+		+		+		+	+	+	6
Тема 5.11.	15	+		+	+			+	+	+	7
Тема 5.12.	11	+	+	+					+	+	5
Тема 5.13.	13	+	+	+	+			+	+	+	7
Тема 5.14.	13	+	+		+	+		+	+	+	7
Тема 5.15.	11	+	+		+	+		+	+	+	7

Тема 5.16.	13	+	+		+	+		+	+	+	6
Экзамен	36										
Итого	144										9
Всего	252										

4. Структура и содержание дисциплины «Основы геологии»

4.1. Лекционные занятия

Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Об. в ч
	1 курс, 2 семестр.	
1, 3 (2, 4)	Введение. Содержание, цели, задачи дисциплины «Кристаллография и минералогия». Практическое значение кристаллографии и минералогии. Раздел 1. Основы кристаллографии. Тема 1.1. Геометрическая кристаллография. Распространенность кристаллов в природе. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Кристаллическая решетка. Основные свойства кристаллов. Законы кристаллографии: плоскогранности и прямореберности, постоянства двугранных углов, рациональности отношений параметров, поясов. Связь морфологии кристаллов и их внутреннего строения. [1, 2, 3, 4, 7]	4
5(6)	Раздел 2. Основы кристаллохимии. Тема 2.2. Основы кристаллохимии. Внутреннее строение кристаллов. Типы химических связей. Типы кристаллических решеток. Возникновение, рост и растворение кристаллов. [1, 2, 3, 4, 7]	2
7(8)	Раздел 3. Общая минералогия. Введение. Тема 3.3. Химический состав минералов. Химический состав минералов, соединения определенного, неопределенного состава, двойные соли, изоморфизм минералов, твердые растворы. Формулы минералов, полиморфизм, распространенность минералов в природе. [1, 2, 3, 4, 7]	2
9(10)	Тема 3.4. Морфология кристаллов, минеральных зерен и агрегатов минералов. Формы реальных кристаллов, их усложнения. Закономерные, незакономерные сростки, двойники, законы двойникования, эпитаксия. Кристаллические зерна в породах и рудах. Агрегаты: кристаллические-зернистые, друзы, щетки, примазки, присыпки, дендриты,	2

	округлые (секреция, конкреция), натечные (почковидные, сталактиты, сталагмиты, сталагматы) и др. [1, 2, 3, 4, 7]	
11(12)	Тема 3.5. Физические свойства минералов. Взаимосвязь физических свойств и структуры минералов. Анизотропия свойств. Агрегатное состояние (кристаллическое, аморфное). Цвет, факторы, причины, определяющие окраску и её изменения, блеск, твердость, спайность, плотность, и их физическая и кристаллохимическая природа. Шкала Мооса, склерометры. Радиоактивность, теплопроводность, электрические и магнитные свойства. Пьезоэлектричество, пирозлектричество, люминесценция. Значение свойств минералов при диагностике, фракционировании, сепарации, практическом применении. Методы изучения минералов. [1, 2, 3, 4, 7]	2
13(14)	Раздел 4. Геологические процессы минералообразования. Тема 4.6. Эндогенные процессы. Магматические и постмагматические процессы минералообразования. Магматические процессы. Кристаллизационная, гравитационная дифференциация и парагенезисы магматических пород. Образование карбонатитов, кимберлитов. Образование металлических руд (медно-никелевых, хромитовых) вулканических возгонов. Постмагматические процессы. Пегматитовый процесс, роль летучих, типы пегматитов и ассоциации минералов. Процессы метасоматоза, скарны, грейзены. Пневматолиз и гидротермальный процесс. Факторы контролирующие, стадийность, минеральные парагенезисы. [1, 2, 3, 4, 7]	2
15 (16)	Тема 4.7. Экзогенные процессы минералообразования. Химическое выветривание силикатных пород, минерализация коры выветривания, зональность. Зоны окисления сульфидных месторождений, железные гипсовые шляпы. Хемогенное и биогенное осадкообразование. Минерализация эвапоритов, биогенные фосфаты, карбонаты, силикаты. Аутигенное минералообразование. Тема 4.8. Эндогенные процессы. Метаморфические процессы. Метаморфизованные и метаморфические породы. Факторы и процессы локальных типов метаморфизма (термального, динамического, метасоматического). Факторы и процессы и фации регионального (динамотермального) метаморфизма. Жилы альпийского типа. [1, 2, 3, 4, 7]	2
Итого		16
	2 курс. 3 семестр.	
1(2)	Раздел 5. Систематическая минералогия. Классификация	2

	минералов: типы, классы, подклассы, группы, минеральные виды. Тема 5.9. Тип I. Простые вещества. Класс 1. Металлы. Класс 2. Полуметаллы. Класс 3. Неметаллы. Класс 4. Интерметаллиды. Тип II. Сернистые соединения и их аналоги. Класс 1. Простые сульфиды. Класс 2. Сложные сульфиды. Класс 3. Сульфосоли. Класс 4. Персульфиды и их аналоги. [1, 2, 3, 4, 7]	
3(4)	Тема 5.10. Тип III. Галоидные соединения. Класс 1. Фториды. Класс 2. Хлориды. Тип IV. Кислородные соединения. Класс 1. Простые оксиды. Класс 2. Сложные оксиды. Класс 3. Гидроксиды.	2
5(6)	Тема 5.11. Класс 4. Карбонаты. Класс 5. Сульфаты. Класс 6. фосфаты, арсенаты, ванадаты. Класс 7. хроматы. Класс 8. вольфраматы, молибдаты. Класс 9. Бораты. Класс 10. Нитраты.[1, 2, 3, 4, 7]	2
7(8)	Тема 5.12. Класс 11: силикаты и их аналоги. Подклассы: островные, кольцевые силикаты. [1, 2, 3, 4, 7]	2
9(10)	Тема 5.13. Подклассы: цепочечные и ленточные силикаты. [1, 2, 3, 4, 7]	2
11(12)	Тема 5.14. Подкласс: слоистые силикаты и алюмосиликаты. [1, 2, 3, 4, 7]	2
13(14)	Тема 5.15. Подкласс: каркасные алюмосиликаты. [1, 2, 3, 4, 7]	2
15(16)	Тема 5.16. Парагенетический анализ. Генезис и парагенезис природных ассоциаций минералов. Образование минералов и правило фаз. Основные факторы минералообразования, полигенность и парагенезисы минералов, псевдоморфозы, параморфозы. Типоморфизм, парагенетический анализ. Типы процессов минералообразования и их парагенетический анализ. [1, 2, 3, 4, 7]	2
Итого	За 3 семестр, 2 курс.	16
Всего	Весь курс.	32

4.2. Лабораторные занятия

Неделя семестра	№ раздела	Наименование работы	Объем в ч
1	2	3	4
		2 семестр, 1 курс	
		Кристаллография	
1	1.1	Л.Р. № 1. Определение симметрии и элементов сим-	2

		метрии кристаллических многогранников.[1, 2, 3, 4, 7]	
2	1.1	Л.Р. № 2. Определение вида симметрии многогранника и его положения в принятой классификации. [1, 2, 3, 4, 7]	2
3, 4	1.1	Л.Р. № 3. Параметры и индексы граней многогранника. [1, 2, 3, 4, 7]	4
5	1.1	Текущий контроль: опрос по темам лекций раздела 1, тем 1.1.; защита Л. Р. № 1, 2, 3. [1, 2, 3, 4, 7]	2
6		Л.Р. № 4. Простые формы в огранке многогранников. [1, 2, 3, 4, 7]	2
7, 8	1.1	Л.Р. № 5. Кристалломорфология многогранников (габитус) в диагностике минералов [1, 2, 3, 4, 7]	4
9	1.1 2.2	Текущий контроль: опрос по темам лекций раздела 2, тем 2.2; защита Л. Р. № 4, 5. [1, 2, 3, 4, 7]	2
		Кристаллохимия	
10, 11	2.2	Л.Р. № 6. Кристаллохимия.[1, 2, 3, 4, 7]	4
		Минералогия	
12	3.3	Л.Р. № 7. [1, 2, 3, 4, 7] Химический состав минералов.	2
13	3.3, 3.4	Текущий контроль: опрос по темам лекций раздела 3, тем 3.3, 3.4. защита Л. Р. № 6, 7. [6, 7]	2
14	3.4	Л.Р. № 8. Морфология минеральных индивидов и агрегатов. Диагностика кристаллов, кристаллических зёрен и агрегатов минералов разных морфологических типов. Ознакомление с бинокулярным микроскопом. [1, 2, 3, 4, 7]	2
15, 16	3.5	Л.Р. № 9. Физические свойства минералов. [1, 2, 3, 4, 7]	4
17	3.5, 4.6 4.7 4.8 3.4	Текущий контроль: опрос по темам лекций разделов 3, 4, тем 3.5, 4.6, 4.7, 4.8 , защита Л. Р. № 8, 9. [1, 2, 3, 4, 7]	2
Всего			34
		3 семестр, 2 курс	
1	5.9	Л.Р. № 10. Систематическая минералогия. Порядок и схема описания минералов и их диагностических признаков: название (перевод, синонимы), кристаллохимическая формула, примеси, разновидности; сингония, морфология (кристаллов, зерен и агрегатов); физические свойства (цвет, цвет черты, блеск, побежалость, прозрачность, твердость, плотность, спайность, отдельность, излом,	2

		прочие свойства), схожесть с др. минералами; генезис и парагенезисы, распространенность, практическое значение. Тип 1. Простые вещества Описание минералов проводится в порядке принятой систематики и по схеме описания минералов и их диагностических признаков, предложенной выше. Класс 1. Металлы: медь (разн. электрум), серебро, золото, платина, (разн. поликсен). Класс 3. Неметаллы: алмаз, (пол. мод. лонсдейлит), графит (разн. шунгит), сера. [1, 2, 3, 4, 7]	
2	5.9	<i>Л.Р. № 11. Тип II. Сернистые соединения и их аналоги. Класс 1. Простые сульфиды. Подкласс 1. Координационные сульфиды. Моносульфиды:</i> халькозин, галенит, сфалерит, (разн. клейофан, марматит), пирротин, никелин. <i>Подкласс 2. Цепочечные сульфиды.</i> Киноварь, антимонит, висмутин. <i>Подкласс 3. Слоистые сульфиды.</i> Молибденит, аурипигмент. <i>Подкласс 4. Кольцевые сульфиды.</i> Реальгар.	2
3	5.9	<i>Л.Р. № 12. Тип II. Сернистые соединения и их аналоги. Класс 2. Сложные сульфиды. Подкласс 1. Координационные сульфиды</i> халькопирит, борнит, пентландит. <i>Подкласс 2. Слоистые сульфиды.</i> Ковеллин. Класс 3. Сульфосоли. <i>Подкласс 1. Островные сульфиды.</i> Теннантит, тетраэдрит. <i>Подкласс 2. Цепочечные сульфиды</i> Буланжерит, джемсонит. Класс 4. Персульфиды и их аналоги. Пирит, марказит, арсенопирит, кобальтин, герсдорфит.	2
4	5.10	<i>Л.Р. № 13. Тип III. Галоидные соединения.</i> Класс 1. Фториды. Флюорит. Класс 2. Хлориды. Галит, сильвин. Тип IV. Кислородные соединения Класс 1. Простые оксиды лёд, куприт, уранинит, корунд, гематит, рутил, касситерит, пиролюзит, кварц, опал, халцедон. Класс 2. Сложные оксиды ильменит, шпинель, хромшпинелиды, магнетит, колумбит-танталит, перовскит, пирохлор.	2
5	5.9	Текущий контроль: опрос по темам лекций раздела 5.9, защита Л. Р. № 10, 11, 12, 13. [1, 2, 3, 4, 7]	2
6	5.10	<i>Л.Р. № 14. Тип IV. Кислородные соединения.</i> Класс 3. Гидроксиды. Манганит, брусит, гидраргиллит (гиббсит), диаспор, бемит, гётит, псиломелан.	2
7	5.11	<i>Л.Р. № 15. Тип IV. Кислородные соединения.</i> Класс 4. Карбонаты. Кальцит, арагонит, магнезит,	2

		сидерит, родохрозит, смитсонит, церуссит, доломит, малахит, азурит, сода. [1, 2, 3, 4, 7]	
8	5.11	Л.Р. № 16. Тип IV. Кислородные соединения. Класс 5. Сульфаты. Ангидрит, барит, целестин, англезит, алунит, ярозит, гипс. Класс 6. Фосфаты, арсенаты, ванадаты. Монацит, апатит, пироморфит, бирюза, вивианит, аннабергит, эритрин, ванадинит, <i>группа урановых слюдок</i> : торбернит, карнотит. Класс 7. Хроматы. Крокоит. Класс 8. Вольфраматы, молибдаты. Шеелит, вольфрамит. [1, 2, 3, 4, 7]	2
9	5.10, 5.11	Текущий контроль: опрос по темам лекций раздела 5.10, 5.11 защита Л. Р. № 14, 15, 16. [1, 2, 3, 4, 7]	
10	5.12	Л.Р. № 17. Тип IV. Кислородные соединения. Класс 11. Силикаты и их аналоги. <i>Подкласс 1. Островные силикаты.</i> <i>Ортосиликаты</i> : оливин, форстерит, фаялит, циркон, <i>группа граната</i> : <i>пиральспиты</i> (пироп, альмандин, спессартин), <i>уграндиты</i> (гроссуляр, андрадит, уваровит); сфен, топаз, дистен, андалузит, силиманит, ставролит. <i>Диортосиликаты</i> : каламин, <i>Орто-диортосиликаты</i> : везувиян, эпидот, ортит. <i>Подкласс 2. Кольцевые силикаты.</i> Берилл, кордьерит, эвдиалит, турмалин (разн. шерл, дравит, эльбаит), диоптаз. [1, 2, 3, 4, 7]	2
11	5.13	Л.Р. № 18. Тип IV. Кислородные соединения. Класс 11. Силикаты и их аналоги. <i>Подкласс 3. Цепочечные силикаты. Группа пироксенов</i> : диопсид, геденбергит, авгит, эгирин, сподумен, энстатит. <i>Группа пироксеноидов</i> : волластонит, родонит. <i>Подкласс 4. Ленточные силикаты. Группа амфиболов</i> : тремолит, актинолит, роговая обманка, арфведсонит. [1, 2, 3, 4, 7]	2
12	5.14	Л.Р. № 19. Класс 11. Силикаты и их аналоги. <i>Подкласс 5. Слоистые силикаты и алюмосиликаты</i> серпентин, хризотил-асбест, тальк, пирофиллит, <i>группа слюд</i> : мусковит, флогопит, биотит, лепидолит, хризоколла; <i>группа хлоритов</i> : шамозит, клинохлор, прохлорит; <i>группа глинистых минералов</i> : монтмориллонит, каолинит, галлуазит. [1, 2, 3, 4, 7]	2
13	5.12, 5.13,	Текущий контроль: опрос по темам лекций раздела 5.12, 5.13, 5.14, защита Л. Р. № 17, 18, 19. [1, 2, 3, 4,	

	5.14	7]	
14	5.15	Л.Р. № 20. Класс 6. Силикаты и их аналоги. <i>Подкласс 6. Каркасные алюмосиликаты.</i> <i>Группа фельдшпатов:</i> нефелин, содалит, лазурит. <i>Группа полевых шпатов.</i> <i>Подгруппа калиевых полевых шпатов:</i> ортоклаз, микроклин. <i>Подгруппа натрий-кальциевых полевых шпатов (плагиоклазов):</i> альбит (щелочной плагиоклаз), олигоклаз (кислый плагиоклаз), андезин (средний плагиоклаз), лабрадор, битовнит, анортит (основные плагиоклазы). <i>С добавленными анионами: группа скаполита:</i> мариалит, мейонит; <i>группа цеолитов:</i> гейландит, натролит, шабазит, десмин; <i>группа борсодержащих силикатов:</i> датолит, данбурит. [1, 2, 3, 4, 7]	2
15, 16	5.16	Л.Р. № 21. Парагенетический анализ и типоморфизм минералов. Типоморфные минералы, типоморфные признаки и генерации минералов. Характерные сростания и последовательность выделения минералов. Парагенезисы и ассоциации минералов, характерные для разных процессов минералообразования: магматический, пегматитовый, метасоматический (скарновый, альбититовый, грейзеновый) низкотемпературный метасоматический (окварцевание, серицитизация и др.), гидротермальный, образование коры выветривания, зон окисления сульфидных месторождений, осадочных пород (россыпей, химических осадков, металлических руд). Метаморфических: контактовых роговиков, жил альпийского типа, фаций регионального метаморфизма. [1, 2, 3, 4, 7]	4
17	5.15, 5.16	Текущий контроль: опрос по темам лекций раздела 5.15, 5.16 защита Л. Р. № 20, 21. [1, 2, 3, 4, 7]	2
Всего		За 3 семестр, 2 курс	34
Итого		За весь курс дисциплины	68

4.3. Самостоятельная работа студента

4.3.1. Самостоятельная работа студента на 1 курсе во 2 семестре

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, 1,611 ЗЕТ (58 час.)
-------------------	----------	---------	-----------------------------------

			Лзп 0,8055	Дз 0,8055
1.1	1	Лзп 1. Подготовка к л. р. № 1. Дз 1 Подготовка к опросу по теме 1.1, [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	2	Лзп 2. Подготовка к л. р. № 2. Дз 2. Подготовка к опросу по теме 1.1, [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	3	Лзп 3. Подготовка к л. р. № 3. Дз 3 Подготовка к опросу по теме 1.1 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	4	Лзп 3. Подготовка к л. р. № 3. Дз 3 Подготовка к опросу по теме 1.1 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
Текущий кон- троль	5	Подготовка к текущему кон- тролю. Лзп 1,2,3. Дз 1,2,3. [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
1.1, 2.2	6	Лзп 4. Подготовка к л. р. № 4. Дз 4 Подготовка к опросу по теме 2.2 [1, 2, 3,4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	7	Лзп 5. Подготовка к л. р. № 5 Дз 5 Подготовка к опросу по теме 2.2 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	8	Лзп 5. Подготовка к л. р. № 5. Дз 5 Подготовка к опросу по теме 2.2; [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
Текущий кон- троль	9	Подготовка к текущему кон- тролю. Лзп 4, 5. Дз 4, 5. [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
3.3, 3.4	10	Лзп 6. Подготовка к л. р. № 6. Дз 6 Подготовка к опросу по теме 3.3 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	11	Лзп 6. Подготовка к л. р. № 6. Дз 6 Подготовка к опросу по теме 3.3[1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	12	Лзп 7. Подготовка к л. р. № 7. Дз 7 Подготовка к опросу по теме 3.4 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
Текущий кон- троль	13	Подготовка к текущему кон- тролю. Лзп 6, 7. Дз 6, 7. [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)

3.4, 3.5, 4.6,4.7, 4.8	14	Лзп 8. Подготовка к л. р. № 8 Дз 8 Подготовка к опросу по теме 3.5 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	15	Лзп 9. Подготовка к л. р. № 9. Дз 9. Подготовка к опросу по темам 4.6, 4.7, 4.8 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	16	Лзп 9. Подготовка к л. р. № 9. Дз 9 Подготовка к опросу по темам 4.6, 4.7, 4.8 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
Текущий кон- троль	17	Подготовка к текущему кон- тролю. Лзп 8, 9. Дз 8, 9. [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
Итого:			0,8041 3ЕТ (29 ч)	0,8041 3ЕТ (29 ч)

4.3.2. Самостоятельная работа студента на 2 курсе в 3 семестре

Раздел дисци- плины	№ не- дели	Вид СРС	Трудоемкость, 1,611 3ЕТ (58 час.)	
			Лзп 0,8055	Дз 0,8055
5.9, 5.10	1	Лзп 10 Подготовка к л. р. № 10. Дз 10 Подготовка к опросу по теме 5.9 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	2	Лзп 11 Подготовка к л. р. № 11. Дз 11 Подготовка к опросу по теме 5.9[1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	3	Лзп 12. Подготовка к л. р. № 12 Дз 12 Подготовка к опросу по теме 5.9 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	4	Лзп 13. Подготовка к л. р. № 13. Дз 13 Подготовка к опросу по теме 5.9 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
Текущий кон- троль	5	Подготовка к текущему кон- тролю. Лзп 10, 11, 12, 13. Дз 10, 11, 12, 13[1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
5.10, 5.11	6	Лзп 14. Подготовка к л. р. № 14. Дз 14 Подготовка к опросу по теме 5.10 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	7	Лзп 15. Подготовка к л. р. № 15. Дз 15 Подготовка к опросу	0,0473 (2)	0,0473 (2)

		по теме 5.11 [1, 2, 3, 4, 7]		
	8	Лзп 16. Подготовка к л. р. № 16. Дз 16 Подготовка к опросу по теме 5.11 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
Текущий контроль	9	Подготовка к текущему контролю. Лзп 14, 15, 16. Дз 14, 15, 16 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
5.12, 5.13, 5.14	10	Лзп 17. Подготовка к л. р. № 17. Дз 17 Подготовка к опросу по теме 5.12 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	11	Лзп 18. Подготовка к л. р. № 18. Дз 18 Подготовка к опросу по теме 5.13 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	12	Лзп 19. Подготовка к л. р. № 19. Дз 19 Подготовка к опросу по теме 5.14 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
Текущий контроль	13	Подготовка к текущему контролю. Лзп 17, 18, 19. Дз 17, 18, 19 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
5.15, 5.16	14	Лзп 20. Подготовка к л. р. № 20. Дз 20 Подготовка к опросу по теме 5.15 [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
	15, 16	Лзп 21 Подготовка к л. р. № 21. Дз 21. Подготовка к опросу по теме 5.16 [1, 2, 3, 4, 7].	0,0946 (4)	0,0946 (4)
Текущий контроль	17	Подготовка к текущему контролю. Лзп 20, 21. Дз 20, 21. [1, 2, 3, 4, 7]	0,0473 (2)	0,0473 (2)
Итого:			0,8041 ЗЕТ (29 ч)	0,8041 ЗЕТ (29 ч)

4.4. Распределение трудоемкости изучения дисциплин по видам учебной аудиторной и самостоятельной работы студента (Трудоемкость освоения дисциплины 7 - ЗЕТ).

1 курс, 2 семестр. (3-Зет.)

Недели семестра	Виды учебной работы					
	аудиторная 1,3888 ЗЕТ (50 ч)				самостоятельная 1,6111 ЗЕТ (58 ч)	
	Лк 0,4444 ЗЕТ (16 ч)		Лз= 0,9444 ЗЕТ (34 ч)		Дз= 0,8055 ЗЕТ (29 ч)	Лзп= 0,8055 ЗЕТ (29 ч)
	Посещ.	ТК (Т)	Посещ.	ТК (От)	Выполн.	Выполн.
1	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
2			*	0,0555	0,0473	0,0473
3	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
4			*	0,0555	0,0473	0,0473
Текущий контроль	2*	Т1 0,111	4*	От 1,2,3 0,222	Дз 1,2,3 0,1892	Лзп 1,2,3 0,1892
5	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
6			*	0,0555	0,0473	0,0473
7	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
8			*	0,0555	0,0473	0,0473
Текущий контроль	2*	Т2 0,111	4*	От 4,5 0,222	Дз 4, 5 0,1892	Лзп 4, 5 0,1892
9	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
10			*	0,0555	0,0473	0,0473
11	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
12			*	0,0555	0,0473	0,0473
Текущий контроль	2*	Т3 0,111	4*	От 6,7 0,222	Дз 6, 7 0,1892	Лзп 6, 7 0,1892
13.	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
14			*	0,0555	0,0473	0,0473
15	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
16			*	0,0555	0,0473	0,0473
17.			*	0,0555	0,0473	0,0473
Текущий контроль	2*	Т4 0,111	5*	От 8, 9 0,277	Дз 8, 9 0,2365	Лзп 8, 9 0,2365
Итого	8*	0,444 ЗЕТ	8*	8*0,9435 ЗЕТ	0,8041 ЗЕТ	0,8041 ЗЕТ
Всего	2,9957-ЗЕТ	Σ 3 - ЗЕТ				
Промежуточный контроль	Зач./2					

2 курс, 3 семестр. (4-Зет.)

Недели се- мestra	Виды учебной работы					
	аудиторная 1,3888 ЗЕТ (50 ч)			самостоятельная 1,6111 ЗЕТ (58 ч)		
	Лк 0,4444 ЗЕТ (16 ч)		Лз= 0,9444 ЗЕТ (34 ч)		Дз= 0,8055 ЗЕТ (29 ч)	Лзп= 0,8055 ЗЕТ (29 ч)
	Посещ.	ТК (Т)	Посещ.	ТК (От)	Выполн.	Выполн.
1	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
2			*	0,0555	0,0473	0,0473
3	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
4			*	0,0555	0,0473	0,0473
Текущий контроль 5	2*	Т1 0,111	4*	От 10, 11, 12, 13, 0,222	Дз 10, 11, 12, 13 0,1892	Лзп 10, 11, 12, 13 0,1892
	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
6			*	0,0555	0,0473	0,0473
7	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
8			*	0,0555	0,0473	0,0473
Текущий контроль 9	2*	0,111	4*	От14, 15, 16 0,222	Дз14, 15, 16 0,1892	Лзп 14, 15, 16 0,1892
	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
10			*	0,0555	0,0473	0,0473
11	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
12			*	0,0555	0,0473	0,0473
Текущий контроль 13.	2*	0,111	4*	От17, 18, 19 0,222	Дз 17, 18, 19 0,1892	Лзп 17, 18, 19 0,1892
	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
14			*	0,0555	0,0473	0,0473
15	*	0,0555	*	0,0555	0,0473	0,0473
16			*	0,0555	0,0473	0,0473
17.			*	0,0555	0,0473	0,0473
Текущий контроль	2*	0,111	5*	От 20, 21 0,277	Дз 20, 21 0,2365	Лзп 20, 21 0,2365
Итого	8*	0,444 - ЗЕТ	8*	8*0,943 ЗЕТ	0,804 - ЗЕТ	0,804 - ЗЕТ
Всего	3-ЗЕТ	Σ4 - ЗЕТ				
Промежу- точный контроль	Экз./З (1-ЗЕТ)					

5. Образовательные технологии

Учебная работа проводится с использованием, как традиционных технологий, так и современных интерактивных. В соответствии с ФГОС и с учетом рекомендаций Примерной основной образовательной программы по направлению подготовки специалистов 130101 «Прикладная геология» специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» современных интерактивных занятий должно быть не менее 30%. По дисциплине «Кристаллография и минералогия» это составляет 34 часа. Из них интерактивные лекционные занятия не менее 12 часов, интерактивные лабораторные занятия не менее 22 часов.

На лекциях интерактивные технологии применяются в виде разбора конкретных ситуационных примеров. Например, при изучении кристаллических решеток конкретных минералов, при изучении различных минеральных парагенезисов конкретных геологических процессов на определенных месторождениях РФ. Разбор отдельных примеров будет занимать примерно 1/2 времени от лекций, что составляет 16 час., и эта величина удовлетворяет требованиям ФГОС.

На лабораторных занятиях в качестве применения интерактивных технологий студентам предлагаются индивидуальные задания: определение элементов симметрии кристалла, сингонии, класса симметрии; определение параметров и индексов простых форм и комбинаций; работа с учебной коллекцией минералов для закрепления основных свойств минералов, их диагностических признаков, характерных парагенетических ассоциаций, составление рабочих таблиц свойств минералов. Применение интерактивных методов будет занимать на лабораторных занятиях не менее 1/2 по времени, что составляет 34 час., и эта величина удовлетворяет требованиям ФГОС.

В целом интерактивные формы занимают не менее 50 час., что составляет 50 % от общего числа аудиторных занятий и соответствует требованиям ФГОС.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочными средствами для текущего контроля являются:

- От – защита работ по индивидуальным заданиям на лабораторных занятиях по контрольным вопросам.

- Т – письменный текущий опрос предлагается по ниже следующим вопросам, являющимися также экзаменационными вопросами при промежуточном контроле:

6.1 Контрольные вопросы для зачета и экзамена по дисциплине «Кристаллография и минералогия»

Текущий опрос Т1

1. Агрегатное состояние минералов, кристаллическое и аморфное вещество. Примеры.
2. Кристаллическая структура вещества, закономерности строения кристаллической решетки,
3. Связь внешней формы кристалла с внутренним строением.
4. Определение кристалла. Симметрия, элементы симметрии кристалла.
5. Какие известны сингонии? Охарактеризуйте их.
6. Что называется простой формой и комбинацией простых форм? Номенклатура кристаллов.
7. Классификация кристаллов.
8. Определение параметров и индексов граней простых форм кристаллов в комбинациях.

Текущий опрос Т2

9. Системы кристаллографических осей, правила установки кристаллов в системе осей.
10. Закон целых чисел. Символы граней. Параметры и индексы простых форм кристаллов.
11. Установка и проектирование кристалла, его элементов симметрии, нормалей к граням.
12. Формы реальных кристаллов. В чем проявляются отклонения форм реальных кристаллов от идеальных?
13. Закон постоянства граничных углов.
14. Что называется двойником? Элементы строения двойника, типы двойников, законы двойникования.
15. Возникновение и рост кристаллов. Теории роста кристаллов.
16. Факторы, влияющие на форму кристаллов в процессе роста.
17. Кристаллохимическая характеристика минералов

Текущий опрос Т3

18. Охарактеризуйте химический состав минералов. Что называется изоморфизмом?
19. Какие типы воды возможны в минералах?
20. Морфология кристаллов и агрегатов минералов.
21. Физические свойства минералов.
22. Охарактеризуйте оптические свойства минералов.
23. Что называется твёрдостью минерала? Назовите шкалу Мооса.
24. Дайте определение спайности, виды спайности.
25. Назовите агрегаты минералов.

Текущий опрос Т4

26. Геологические процессы минералообразования.

27. Охарактеризуйте эндогенные процессы минералообразования.
28. Магматические процессы.
29. Постмагматические процессы.
30. Пегматиты.
31. Метасоматические процессы.
32. Гидротермальные образования.
33. Вулканические возгоны.
34. Охарактеризуйте экзогенные процессы минералообразования.
35. Коры выветривания.
36. Зоны окисления сульфидных месторождений.
37. Эвапориты.
38. Метаморфические процессы.
39. Минеральные парагенезисы контактово-термального метаморфизма.
40. Минеральные парагенезисы фаций регионального метаморфизма.
41. Минеральные парагенезисы динамического метаморфизма.

3 семестр, 2 курс

Текущий опрос Т1

1. Кристаллохимическая классификация минералов.
2. Порядок и схема описания минералов и их диагностических признаков.
3. Тип I. Простые вещества. Класс металлы: золото, серебро, платина, медь. Химический состав, физические свойства.
4. Класс Неметаллы: алмаз, графит, сера. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
5. Тип II. Сернистые соединения и их аналоги. Класс 1. Простые сульфиды. Халькозин, галенит, сфалерит, киноварь, пирротин, никелин. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
6. Класс 1. Простые сульфиды. Реальгар, антимонит, висмутин, аурипигмент, молибденит.
7. Класс 2. Сложные сульфиды. Халькопирит, борнит, пентландит, ковеллин.
8. Класс 3. Сульфосоли. Блеклые руды (теннантит, тетраэдрит), джемсонит, буланжерит.
9. Класс 4. Персульфиды и их аналоги. Пирит, марказит, арсенопирит, кобальтин. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
10. Назовите минералы диагностической группы серых блесков и их свойства.
11. Назовите минералы диагностической группы желтых колчеданов. Химический состав, физические свойства.
12. Назовите минералы диагностической группы обманок. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
13. Класс гидроксиды. Ленточные и слоистые оксиды и гидроксиды: брусит, гидроксиды Al (гидраргиллит, диаспор, бёмит), гидроксиды Fe (гетит, лепидокрокит, лимонит), оксиды и гидроксиды Mn: пиролюзит, манганит, псилоомелан. Химический состав, физические свойства.

14. Кварц (пол мод. β -кварц, α -кварц; разн. горный хрусталь, аметист, розовый кварц, раухтопаз, морион, празем, авантюрин), халцедон (разн. сердолик, агат, яшма, кремнь), опал.
15. Сложные оксиды: перовскит, пирохлор, колумбит, танталит. Химический состав, физические свойства.
16. Класс простые оксиды. Координационные оксиды: лёд, куприт, уранинит, корунд, гематит, ильменит, шпинель, хромит, магнетит. Химический состав, физические свойства.
17. Класс простые оксиды. Рутит (разн. анатаз, брукит), касситерит. Химический состав, физические свойства.
18. Общая характеристика, физические свойства и галоидов.
19. Тип галоидные соединения: флюорит, галит, сильвин. Химический состав, физические свойства

Текущий опрос Т2

1. Класс 3. Гидроксиды: брусит, гидраргиллит, диаспор, бемит, гетит гидрогетит, лимонит. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
2. Класс. Карбонаты: кальцит, магнезит, сидерит, родохрозит, смитсонит, арагонит, церуссит, доломит, малахит, азурит, сода. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
3. Класс. Сульфаты: ангидрит, барит, целестин, англезит, алунит, ярозит, гипс. Химический состав, физические свойства.
4. Класс. Фосфаты, арсенаты, ванадаты: монацит, апатит, бирюза, пироморфит, вивианит, эритрин, анабергит, ванадинит группа урановых слюдок: торбернит, карнотит. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
5. Класс. Молибдаты, вольфраматы и класс хроматы: вольфрамит, шеелит, крокоит. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
6. Общая характеристика, физические свойства и экономическое значение оксидов и гидроксидов.

Текущий опрос Т3

1. Класс 11. Силикаты и алюмосиликаты. Особенности химизма и классификация силикатов.
2. Подкласс 1. Островные силикаты. Ортосиликаты: оливин, форстерит, фаялит, циркон, титанит, топаз, дистен, андалузит, силиманит, ставролит. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
3. Подкласс 1. Островные силикаты. Ортосиликаты. Группа граната: пиральспиты (пироп, альмандин, спессартин), уграндиты (гроссуляр, андрадит, уваровит). Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
4. Диортосиликаты: каламин. Орто-диортосиликаты: везувиян, эпидот, ортит. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
5. Подкласс 2. Кольцевые силикаты. Берилл, кордиерит, диоптаз, турмалин, эвдиалит. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.

6. Подкласс 3. Цепочечные силикаты. Группа пироксенов: энстатит, диопсид, геденбергит, авгит, эгирин, сподумен. Группа пироксеноидов: волластонит, родонит. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
7. Подкласс 4. Ленточные силикаты. Группа амфиболов: тремолит, актинолит, роговая обманка, арфведсонит. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
8. Назовите отличительные признаки пироксенов и амфиболов.
9. Подкласс 5. Слоистые силикаты и алюмосиликаты. Серпентин, хризотил-асбест, тальк, пирофиллит; группа слюд: мусковит, флогопит, биотит, лепидолит, хризоколла. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
10. Подкласс 5. Слоистые силикаты и алюмосиликаты. Группа глинистых минералов: монтмориллонит, каолинит, галлуазит; группа хлоритов: клинохлор, прохлорит, шамозит. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
11. Общая характеристика слоистых силикатов.

Текущий опрос Т4

1. Подкласс 6. Каркасные алюмосиликаты. Группа фельдшпатинов: нефелин, содалит, лазурит. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
 2. Класс 6. Каркасные алюмосиликаты. Группа полевых шпатов. *Подгруппа калиевых полевых шпатов*: ортоклаз, микроклин (разн. амазонит). Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
 3. *Подкласс 6. Каркасные алюмосиликаты. Группа полевых шпатов. Подгруппа натрий-кальциевых полевых шпатов (плагиоклазов)*: альбит (щелочной плагиоклаз), олигоклаз (кислый плагиоклаз), андезин (средний плагиоклаз), лабрадор, битовнит, анортит (основные плагиоклазы). Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
- По каким признакам отличаются калиевые полевые шпаты от плагиоклазов?
4. *Подкласс 6. Каркасные алюмосиликаты. С добавленными анионами*: мариазит, мейонит, скаполит. Группа бор-содержащих силикатов: датолит, данбурит. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
 5. Группа цеолитов. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
 6. Общая характеристика каркасных силикатов. Химический состав, физические свойства и парагенезисы.
 7. Химический состав, физические свойства, генезис нефелина. Как отличить нефелин от кварца?
 8. Что такое парагенезис минералов, парагенетическая ассоциация?
 9. Что такое типоморфизм минералов и его значение?

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Кристаллография и минералогия»

а) основная литература:

1. Ермолов, В. А. Геология. Часть V. Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов "Горное дело" / В. А. Ермолов [и др.]; под ред. В. А. Ермолова. – М.: «Горная книга» МГГУ, 2009. - 408 с. <http://www.biblioclub.ru/book/79054/>
2. Булах, А. Г. Общая минералогия : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геология" / А. Г. Булах М. : Академия , 2011. – 416 с.
3. Ермолов, В. А. Геология. Часть I. Основы геологии: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Горное дело" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" / В. А. Ермолов [и др.]; под ред. В. А. Ермолова. – М.: МГГУ, 2008. - 622 с. <http://www.biblioclub.ru/book/79047/>

в) дополнительная литература:

4. Ананьев, В. П. Основы геологии, минералогии и петрографии : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Строительство" и строит. специальностям / В. П. Ананьев, А. Д. Потапов. – М.: Высш. шк., 2008. – 400 с.
5. Бетехтин, А. Г. Курс минералогии учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 130300 "Прикл. геология" под науч. ред. Б. И. Пирогова, Б. Б.Шкурского. М. КДУ 2008 – 736 с.
6. Булах, А. Г. Общая минералогия : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геология" / А. Г. Булах, В. Г. Кривовичев, А. А. Золотарёв. М. : Академия , 2008. – 4-е изд., перераб. и доп. – 416 с.
7. Булах, Андрей Глебович. Общая минералогия : учебник для вузов / С.-Петербург. гос. ун-т. СПб. : Издательство Санкт-Петербургского университета , 1999. – 356 с.
8. Миловский А. В. Минералогия и петрография: Учебник для техникумов. – 5-е издание. М.: Недра, 1985. - 432 с.
9. Годовиков А. А. Минералогия. М., «Недра», 1975. - 520 с.

д) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

10. [http:// www. library.kuzstu.ru/](http://www.library.kuzstu.ru/)

11. http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181511532-kristallografiya-i-mineralogiya.html
12. http://www.studmed.ru/saveleva-ad-narcissova-pv-kristallografiya-i-mineralogiya_36329dd75fa.html
13. <http://booksshare.net/?author=betehtin-a-g&book=1950&category=mineralogy&id1=4>

КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Общая геохимия»

Лекции по дисциплине «Кристаллография и минералогия» для студентов будут проводиться в аудитории 1261. Аудитория снабжена доской, приспособленной для писания на ней мелом. В аудитории достаточное количество посадочных мест, чтобы разместился поток студентов из 1-2 групп.

Кафедра геологии располагается в аудитории 1203 и имеет три комплексные лаборатории в аудиториях 1205, 1206, 1115. Имеется 2 препараторских – аудитория 1204, 1115а, обслуживающие лаборатории. Ниже приводится перечень основных материалов и оборудования, находящихся в распоряжении комплексных лабораторий, которые будут использоваться на занятиях по кристаллографии и минералогии.

Лаборатория минералогии, петрографии горных пород, ископаемых углей и структурной геологии (ауд. 1205). Специализация горные породы и полезные ископаемые, в том числе ископаемые угли.

В лаборатории установлено оборудование и материалы для изучения дисциплины «Кристаллография и минералогия»:

1. шариковые модели кристаллических решеток некоторых минералов;
2. деревянные модели простых форм и комбинаций простых форм кристаллических многогранников;
1. эталонные коллекции минералов по классам: 1) самородные элементы, оксиды и гидрооксиды; 2) Галогениды, соли кислородсодержащих кислот; 3) силикаты и алюмосиликаты;
2. эталонные коллекции горных пород по генетическим группам: 1) магматические, 2) осадочные, 3) метаморфические;
3. рабочие коллекции минералов по классам: 1) самородные элементы, оксиды и гидрооксиды; 2) Галогениды, соли кислородсодержащих кислот; 3) силикаты и алюмосиликаты;
4. рабочие коллекции горных пород по генетическим группам: 1) магматические, 2) осадочные, 3) метаморфические;
5. рабочие коллекции ископаемых углей: 1) петрографический состав и генезис ископаемых углей, 2) вмещающие горные породы и минеральные

- примеси в ископаемых углях, 3) технологические марки ископаемых углей;
6. лоток-определитель с материалами и оборудованием для диагностики минералов: шкала Маоса, стекла, фарфоровые неглазурованные пластинки (бисквит), магнитная стрелка, пузырек с разбавленной 5%-ной соляной кислотой (HCl);
 7. в соответствии со специализацией лаборатории имеются шкафы с экспозициями эталонных коллекций металлических и неметаллических полезных ископаемых;
 8. в соответствии со специализацией лаборатории имеются шкафы с экспозициями эталонных коллекций горных пород.

Лаборатория минералогии, петрографии горных пород, металлических и неметаллических полезных ископаемых и углей, структурной геологии (ауд. 1206). Специализация минералогия и металлические и неметаллические полезные ископаемые. В лаборатории установлено оборудование и материалы для изучения дисциплины «Кристаллография и минералогия»:

1. шариковые модели кристаллических решеток некоторых минералов;
2. деревянные модели простых форм и комбинаций простых форм кристаллических многогранников;
3. эталонные коллекции минералов по классам: 1) самородные элементы, оксиды и гидрооксиды; 2) Галогениды, соли кислородсодержащих кислот; 3) силикаты и алюмосиликаты;
4. эталонные коллекции горных пород по генетическим группам: 1) магматические, 2) осадочные, 3) метаморфические;
5. рабочие коллекции минералов по классам: 1) самородные элементы, оксиды и гидрооксиды; 2) Галогениды, соли кислородсодержащих кислот; 3) силикаты и алюмосиликаты;
6. рабочие коллекции горных пород по генетическим группам: 1) магматические, 2) осадочные, 3) метаморфические;
7. лоток-определитель с материалами и оборудованием для диагностики минералов: шкала Маоса, стекла, фарфоровые неглазурованные пластинки (бисквит), магнитная стрелка, пузырек с разбавленной 5%-ной соляной кислотой (HCl);
8. в соответствии со специализацией лаборатории имеются шкафы с экспозициями эталонных коллекций минералов;
9. в соответствии со специализацией лаборатории имеются шкафы с экспозициями эталонных коллекций металлических и неметаллических полезных ископаемых;

Лаборатория инженерной геологии, гидрогеологии, минералогии и петрографии горных пород, структурной геологии (ауд. 1115) Специализация инженерная геология и гидрогеология. В лаборатории установлено оборудование и материалы для изучения дисциплины «Кристаллография и минерало-

гия»:

1. деревянные модели простых форм и комбинаций простых форм кристаллических многогранников;
2. эталонные коллекции минералов по классам: 1) самородные элементы, оксиды и гидрооксиды; 2) Галогениды, соли кислородсодержащих кислот; 3) силикаты и алюмосиликаты;
3. эталонные коллекции горных пород по генетическим группам: 1) магматические, 2) осадочные, 3) метаморфические;
4. рабочие коллекции минералов по классам: 1) самородные элементы, оксиды и гидрооксиды; 2) Галогениды, соли кислородсодержащих кислот; 3) силикаты и алюмосиликаты;
5. рабочие коллекции горных пород по генетическим группам: 1) магматические, 2) осадочные, 3) метаморфические;
6. лоток-определитель с материалами и оборудованием для диагностики минералов: шкала Маоса, стекла, фарфоровые неглазурованные пластинки (бисквит), магнитная стрелка, пузырек с разбавленной 5%-ной соляной кислотой (HCl);
7. шкафы с экспозициями эталонных коллекций горных пород.