

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

УТВЕРЖДАЮ
Проректор _____ Н. М. Хурчак
" 38 " 16 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
Б1.В.11 Минералогия

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

05.03.01 Геология
(код и наименование направления подготовки)

Инженерная геология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

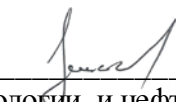
Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

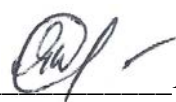
РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск 2021

Рабочая программа дисциплины «*Минералогия*» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 «Геология».

Программу составил:  Зарипов Олег Мансурович, старший преподаватель кафедры геологии и нефтегазового дела

Рабочая программа дисциплины «*Минералогия*» утверждена на заседании кафедры Геологии и нефтегазового дела протокол № 10 от 25 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой геологии и нефтегазового дела  Я.В. Денисова

Рецензент: Е.В. Грецкая, к.г.-м.н., заместитель главного геолога ОАО «Дальморнефтегеофизика» 

1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Курс нацелен на познание студентами теоретических и методических основ минералогии. Во вводной части курса излагается история развития минералогических знаний, современных представлений о природе минералов, целях и задачах минералогических исследований. Общая часть курса, посвященная конституционно-генетическим основам минералогии, включает рассмотрение особенностей и природы изменчивости химического состава, морфологии и физических свойств минералов, изложение методов исследования и диагностики минералов. В систематической части курса характеристика минералов по типам, классам, подклассам и группам дается на основе кристаллохимической классификации. В генетической части курса освещаются проблемы происхождения минералов и дается характеристика важнейших минеральных ассоциаций различных геолого-генетических типов минералообразования. В заключении раскрывается содержание и подчеркивается значение прикладных направлений минералогических исследований в расширении минерально-сырьевых ресурсов, практического использования минерального сырья. Практические занятия включают изучение минералов и минеральных ассоциаций по материалам учебных коллекций и музейных экспозиций.

Задачи дисциплины:

1. Освоение основных понятий общей минералогии
2. Сформировать представление об основных процессах образования минералов в Земной коре;
3. Изучить основные физические и химические свойства минералов; диагностические признаки и способы определения минералов: важнейшие понятия и термины используемые в минералогии

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части программы бакалавриата Блока 1. «Входные» знания, умения и готовности обучающихся, необходимые при освоении данной дисциплины приобретаются в результате освоения дисциплин блока естественных наук.

Для успешного овладения знаниями курса "Минералогия" необходимы знания, полученные студентами на 1-2 курсе обучения при изучении физики и химии, общей геологии, минералогии, геоморфологии, литологии, геохимии.

Пререквизиты дисциплины: Общая минералогия, Общая геология.

Постреквизиты дисциплины: Кристаллография, Кристаллооптика, Петрография.

3 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК - 1	способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в соответствии с направлением и профилем подготовки	ПК – 1.1 Знать: основные закономерности распространения наиболее широко представленных классов минералов в земной коре ПК – 1.2 Уметь: применять знания базовых дисциплин при проведении минералогических исследований ПК – 1.3 Владеть: методиками проведения первичных исследований образцов минералов

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа.

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоемкость	180	180
Контактная работа:	60	60
Лекции (Лек)	18	18
Практические занятия (ПР)		
Лабораторные работы (Лаб)	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	5	5
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)		
Самостоятельная работа:	94	94
- самостоятельное изучение разделов 1-9	20	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20	20
- подготовка к лабораторным занятиям;	34	34
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	20	20

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		контактная					
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
	Раздел 1 Понятие о минералах.	4	2		2	10	Блиц-опрос.
	Раздел 2 Внутреннее строение кристаллов.	4	4		4	20	Блиц-опрос, дискуссия, тесты, практические задания
	Раздел 3 Основные принципы классификации минералов.	4	2		4	20	Блиц-опрос, дискуссия, тесты, практические задания
	Раздел 4 Генетическая минералогия	4	4		4	34	Блиц-опрос, дискуссия, тесты, практические задания
	Раздел 5 Морфология минералов.	4	4		2	10	Блиц-опрос, дискуссия, тесты, практические задания
	Итого:		16		16	94	

4.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Понятие о минералах.

Понятия минерал, минеральный индивид, минеральный вид, разновидность. Связь минералогии с другими науками и науками геологического цикла. Краткая история развития минералогии. Задачи современной минералогии для комплексного использования руд и развития минерально-сырьевой базы России.

Раздел 2. Внутреннее строение кристаллов.

Пространственная решетка и элементы ее строения, элементарная ячейка, плотность сеток. Простейшие структуры кристаллов, радиусы атомов и ионов, изоморфизм и координационные числа. Растворение и регенерация кристаллов. Концентрационные потоки. Технические методы выращивания кристаллов.

Раздел 3. Основные принципы классификации минералов.

Общая схема классификации, особенности химического состава и структура минералов, морфология и физические свойства, их связь с химическим составом и структурой, условия образования, степень устойчивости отдельных минералов по отношению к процессам выветривания и продукты их вторичного изменения, области практического применения

Раздел 4. Генетическая минералогия

Природные минеральные ассоциации и их генезис. Эндеогенное минералообразование (собственно магматическое, пегматитовое, гидротермальное, пневматолитовое). Парагенезис и парагенетические ассоциации. Реакционный ряд Боуэна. Типоморфизм минералов, стадии и генерации минералообразования. Метаморфогенное минералообразование, связанное с основными факторами метаморфизма. Метаморфические фации и их минеральная характеристика. Минеральные парагенезисы термального метаморфизма. Метасоматоз. Экзогенное минералообразование: в ходе выветривания горных пород; в путях миграции водных растворов и твердого вещества; в ходе седиментации и литификации; в процессе диагенеза и гипергенеза. Аутигенная минерализация. Образование терригенных, хемогенных и биохимических минералов.

Раздел 5. Морфология минералов

Монокристаллы (индивиды) и агрегаты минералов. Внешняя форма реальных природных кристаллов. Скульптура граней. Габитус кристаллов и кристаллических зерен. Связь внешней формы с геометрическим типом (мотивом) структуры. Закономерные, незакономерные сростки, двойники, законы двойникования, эпитаксия. Кристаллические зерна в породах и рудах. Морфология минеральных агрегатов в связи с различными процессами минералообразования. Формы скрытокристаллических и коллоидных минералов

4.4 Темы лекционных занятий

Лекционное занятие 1 (2 ч.) Тема «Понятия минерал, минеральный индивид, минеральный вид, разновидность».

Лекционное занятие 2 (2 ч.) Тема «Пространственная решетка и элементы ее строения, элементарная ячейка, плотность сеток».

Лекционное занятие 3 (2 ч.) Тема «Простейшие структуры кристаллов, радиусы атомов и ионов, изоморфизм и координационные числа».

Лекционное занятие 4 (2 ч.) Тема «Общая схема классификации, особенности химического состава и структура минералов, морфология и физические свойства, их связь с химическим составом и структурой».

Лекционное занятие 5 (2 ч.) «Степень устойчивости отдельных минералов по отношению к процессам выветривания и продукты их вторичного изменения, области практического применения».

Лекционное занятие 6 (2 ч.) Тема «Метаморфогенное минералообразование, связанное с основными факторами метаморфизма. Метаморфические фации и их минеральная характеристика».

Лекционное занятие 7 (2 ч.) Тема «Аутигенная минерализация. Образование терригенных, хемогенных и биохимических минералов».

Лекционное занятие 8 (2 ч.) Тема «Скульптура граней. Габитус кристаллов и кристаллических зерен. Связь внешней формы с геометрическим типом (мотивом) структуры».

Лекционное занятие 9 (2 ч.) Тема «Закономерные, незакономерные сростки, двойники, законы двойникования, эпитаксия».

4.5 Темы лабораторных занятий

Лабораторное занятие 1 (2 ч.) Тема «Понятия минерал, минеральный индивид, минеральный вид, разновидность».

Лабораторное занятие 2 (2 ч.) Тема «Пространственная решетка и элементы ее

строения, элементарная ячейка, плотность сеток».

Лабораторное занятие 3 (2 ч.) Тема «Растворение и регенерация кристаллов. Концентрационные потоки. Технические методы выращивания кристаллов».

Лабораторное занятие 4 (2 ч.) Тема «Общая схема классификации, особенности химического состава и структура минералов, морфология и физические свойства, их связь с химическим составом и структурой».

Лабораторное занятие 5 (2 ч.) «Степень устойчивости отдельных минералов по отношению к процессам выветривания и продукты их вторичного изменения, области практического применения».

Лабораторное занятие 6 (2 ч.) Тема «Природные минеральные ассоциации и их генезис»

Лабораторное занятие 7 (2 ч.) Тема «Парагенезис и парагенетические ассоциации. Реакционный ряд Боуэна. Типоморфизм минералов, стадии и генерации минералообразования».

Лабораторное занятие 8 (2 ч.) Тема «Монокристаллы (индивиды) и агрегаты минералов. Внешняя форма реальных природных кристаллов».

Лабораторное занятие 9 (2 ч.) Тема «Морфология минеральных агрегатов в связи с различными процессами минералообразования».

5 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Для более глубокого усвоения дисциплины предусмотрена подготовка словаря терминов по минералогии и кристаллографии и выполнение зачётной работы в форме реферата по темам;

1. Характеристика минерального состава карбонатных пород
2. Характеристика минерального состава магматических пород
3. Генезис, минеральный состав метаморфических пород
4. Характеристика минерального состава обломочных пород
5. Генезис, минеральный состав осадочных пород
6. Характеристика постмагматических процессов минералообразования
7. Характеристика химических и органогенных пород
8. Классификация и минеральный состав магматических пород
9. Характеристика метаморфических процессов минералообразования
10. Характеристика структуры и текстуры магматических пород
11. Характеристика процессов выветривания
12. Эндогенные процессы минералообразования
13. Общая характеристика процессов минералообразования
14. Характеристика структуры и свойств минералов, относящихся к классу сульфатов.
15. Класс силикатов – структурная классификация, свойства.
16. Характеристика структуры и свойств карбонатов.
17. Характеристика класса оксидов и гидроксидов
18. Классификация метаморфических процессов. Характеристика метаморфических минералов

6 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (компьютерные интерактивные задания в процессе, индивидуальные задания).

Лекции: вводная лекция, лекция-информация, проблемная лекция, лекция-беседа. При проведении лекционных занятий используется аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения Университета, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Лабораторные занятия: Работа с поляризационными микроскопами, рудными микроскопами, геологическими коллекциями, коллекциями шлифов, коллекциями минералов.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Раздел 1 Понятие о минералах.	<i>Лекционная тема 1. «Понятия минерал, минеральный индивид, минеральный вид, разновидность».</i> <i>Лабораторная работа 1. «Понятия минерал, минеральный индивид, минеральный вид, разновидность».</i> <i>Самостоятельная работа</i>	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Блиц-опрос, дискуссия Проработка и повторение лекционного материала
2.	Раздел 2 Внутреннее строение кристаллов.	<i>Лекционная тема 2. «Пространственная решетка и элементы ее строения, элементарная ячейка, плотность сеток».</i> <i>Лекционная тема 3. «Простейшие структуры кристаллов, радиусы атомов и ионов, изоморфизм и координационные числа».</i> <i>Лабораторная работа 2. «Пространственная решетка и элементы ее строения, элементарная ячейка, плотность сеток».</i> <i>Лабораторная работа 3. «Пространственная решетка и элементы ее строения, элементарная ячейка, плотность сеток».</i> <i>Самостоятельная работа</i>	Лекция-дискуссия с использованием видеоматериалов Лекция-дискуссия-с использованием видеоматериалов Блиц-опрос, дискуссия Блиц-опрос, дискуссия Проработка и повторение лекционного материала
3.	Раздел 3 Основные принципы классификации минералов.	<i>Лекционная тема 4. «Общая схема классификации, особенности химического состава и структура минералов, морфология и физические свойства, их связь с химическим составом и структурой».</i>	Лекция-дискуссия-с использованием видеоматериалов

		<i>Лекционная тема 5. «Степень устойчивости отдельных минералов по отношению к процессам выветривания и продукты их вторичного изменения, области практического применения».</i> <i>Лабораторная работа 4. «Общая схема классификации, особенности химического состава и структура минералов, морфология и физические свойства, их связь с химическим составом и структурой».</i> <i>Лабораторная работа 5. «Степень устойчивости отдельных минералов по отношению к процессам выветривания и продукты их вторичного изменения, области практического применения».</i> <i>Самостоятельная работа</i>	Лекция-дискуссия-с использованием видеоматериалов Блиц-опрос, дискуссия, работа с раздаточным материалом Блиц-опрос, дискуссия, работа с раздаточным материалом Проработка и повторение лекционного материала.
4.	Раздел 4 Генетическая минералогия	<i>Лекционная тема 6. «Метаморфогенное минералообразование, связанное с основными факторами метаморфизма. Метаморфические фации и их минеральная характеристика».</i> <i>Лекционная тема 7. «Аутигенная минерализация. Образование терригенных, хемогенных и биохимических минералов».</i> <i>Лабораторная работа 6. «Природные минеральные ассоциации и их генезис»</i> <i>Лабораторная работа 7. «Парагенезис и парагенетические ассоциации. Реакционный ряд Боуэна. Типоморфизм минералов, стадии и генерации минералообразования».</i> <i>Самостоятельная работа</i>	Лекция-дискуссия с использованием видеоматериалов Лекция-дискуссия с использованием видеоматериалов Блиц-опрос, решение практических задач с использованием нормативных источников. Блиц-опрос, решение практических задач с использованием нормативных источников Проработка и повторение лекционного материала.
5.	Раздел 5 Морфология минералов.	<i>Лекционная тема 8. «Скульптура граней. Габитус кристаллов и кристаллических зерен. Связь внешней формы с геометрическим типом (мотивом) структуры».</i> <i>Лекционная тема 9. «Закономерные,</i>	Лекция-дискуссия с использованием видеоматериалов Лекция-дискуссия с

	незакономерные сростки, двойники, законы двойникования, эпитаксия». <i>Лабораторная работа 8.</i> Монокристаллы (индивиды) и агрегаты минералов. Внешняя форма реальных природных кристаллов». <i>Лабораторная работа 9.</i> «Морфология минеральных агрегатов в связи с различными процессами минералообразования». <i>Самостоятельная работа</i>	использованием видеоматериалов Блиц-опрос. Работа с коллекциями образцов Блиц-опрос. Работа с коллекциями образцов Проработка и повторение лекционного материала.
--	--	---

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1) Раскрыть суть понятия минерал.
- 2) Понятие минеральное вещество его отличие от других форм агрегатного состояния веществ
- 3) Природные минералы и их агрегаты
 - 4) Минералы в природе, формы нахождения, зависимости.
 - 5) Практическое использование минералов в хозяйственной деятельности.
 - 6) Зависимости между строением, составом и свойствами минералов.
 - 7) Понятие о кристаллической решетке.
 - 8) Физические свойства минералов.
 - 9) Твердость, ковкость.
 - 10) Цвет черты.
 - 11) Спайность.
 - 12) Электропроводность.
 - 13) Оптические свойства прозрачность, блеск.
 - 14) Цвет и окраска минералов.
 - 15) Химические свойства минералов.
 - 16) Классификация процессов минералообразования протекающих в недрах Земли.
 - 17) Минеральные образования, связанные с интрузивными и эффузивными процессами.
 - 18) Механизмы и процессы изменения, минералогических комплексов в изменяющихся окружающих условиях их нахождения.
 - 19) Зависимость между термобарическими условиями различных глубин недр и процессами минералообразования.
 - 20) Классификация процессов минералообразования протекающих на поверхности Земли.
 - 21) Минеральные образования связанные с деятельностью экзогенных

агентов.

22) Процессы выветривания. Химическое выветривание. Физическое выветривание.

23) Окислительно-восстановительные процессы.

24) Кристаллизация, растворение карст и суффозия.

25) Фиксирование и накопление химических элементов в живых организмах с последующей их трансформацией в минералы и горные породы.

26) Охарактеризовать кристаллохимическую классификацию минеральных видов.

27) Определить критерии выделения типов, классов, подклассов и групп минералов.

28) Раскрыть правило 50% при выделении минеральных видов в изоморфных смесях.

29) Общая характеристика силикатов, распространенность силикатов в земной коре.

30) Современные представления о химической конституции и строении силикатов.

31) Особенности химической связи между кремнием и кислородом в силикатах.

32) Структурные типы анионных групп в силикатах.

33) Алюмосиликаты и их аналоги.

34) Главнейшие схемы изоморфных замещений в силикатах.

35) Общие физические признаки силикатов и зависимость их от типа структуры и химического состава минералов этого класса.

36) Диагностические признаки класса силикатов

37) Общая характеристика класса.

38) Особенности химического состава и структуры карбонатов.

39) Главнейшие изоморфные ряды карбонатов и принципы их классификации.

40) Общие условия генезиса карбонатов.

41) Диагностические признаки класса карбонатов.

42) Общая характеристика типа.

43) Отличие оксидов от сернистых соединений, характеристика.

44) Классификация окислов.

45) Минералы группы кварца.

46) Практическое использование минералов представителей данной группы.

47) Диагностические признаки класса окислы.

7.2 Задачи для самостоятельного решения

Примеры тестовых заданий

1) Состав, строение, свойства, условия образования минералов изучает

- а) петрография
- б) гидрология
- в) геология
- г) кристаллография
- д) минералогия

2) Эндогенные процессы минералообразования связаны:

- а) с тектоническими процессами
- б) с глубинными разломами
- в) с деятельностью магмы
- г) с субдукцией
- д) с обдукцией

3) Минерал это -

- а) однородное природное твёрдое тело, находящееся или бывшее в кристаллическом состоянии
- б) химическое соединение, находящееся в естественных условиях в различных агрегатных состояниях
- в) твердое природное тело, состоящее из одного химического элемента

4) В основе систематики минералов лежит принцип определения

- а) оптических и физических свойств
- б) химического состава и кристаллической структуры
- в) структурно текстурных особенностей

5) Все природные образования составляющие предмет минералогии можно разделить на две большие самостоятельные группы

- а) органические и неорганические
- б) твердые и хрупкие
- в) оксиды и силикаты
- г) сернистые соединения и самородные элементы

6) Простые вещества представленные главным образом металлами с характерной для них металлической связью между атомами

- а) сульфиды
- б) оксиды
- в) самородные элементы
- г) карбонаты

7) Соединения по ряду свойств занимающие промежуточное положение между типичными металлами и соединениями с ионной связью

- а) сернистые соединения
- б) оксиды
- в) самородные элементы
- г) карбонаты

8) Тип химической связи, вызывающей высокую электропроводность минералов:

- а) металлический
- б) ковалентный
- в) ионный,
- г) остаточный

9) Самый прочный тип химической связи:

- а) металлический
- б) ковалентный
- в) ионный
- г) остаточный

10 Минералы разной структуры, но одинакового химического состава:

- а) изоструктурные
- б) полиморфные
- в) гетеровалентные
- г) изоморфные
- д) изовалентные

11) Метод определения относительности твердости минералов:

- а) шкала Мооса
- б) иммерсионные жидкости
- в) рефрактометр
- г) микротвердомер
- д) поляризационный микроскоп
- е) полярископ

12) По шкале Мооса твердость кальцита соответствует:

- а) 1 б) 4 в) 5 г) 2 д) 3

13) Цвет черты минерала это

- А) оптическое свойство
- Б) прочее свойство
- В) механическое свойство

14) Твердость обусловлена главным образом

- а) скоростью образования минерала
- б) прочностью кристаллической решетки

в) его относительным возрастом

- г) магнитными свойствами

15) Весьма совершенной спайностью обладают минералы

- а) раскалывавшиеся на толстые пластины
- б) раскалывающиеся и образующие неровные поверхности
- в) раскалывающиеся или расщепляющиеся на тонкие пластинки листы
- г) когда поверхность минерала после скола неровная настолько что не обнаруживается

16) Излом свойство, зависящее от

- а) электропроводности
- б) оптических свойств
- в) спайности
- г) металлических связей

17) Полупрозрачные минералы это минералы

- а) минералов просвечивающихся в тонких листочках, зернах, осколках, либо в одном или нескольких направлениях
- б) густо окрашенные минералы с высокими показателями преломления

18) Цвет минералов обусловлен результатом взаимодействия вещества с излучением видимого диапазона

- а) 380-750 нм
- б) 450-570 нм
- г) 200-950 нм.

19) Окраска связана с поглощением света самим веществом или входящими в его состав видообразующими и примесными атомами (ионами) элементов переходных групп это

- а) Идиоохроматическая
- б) Аллоохроматическая
- в) Псевдохроматическая

20) Окраска связано с эффектами геометрической оптики — интерференцией, дифракцией, преломлением и рассеянием света (опалесценция, иризация, световая игра, радужные побежалости и т.п.).

- а) Идиоохроматическая
- б) Аллоохроматическая
- в) Псевдохроматическая

21) Окраска обусловлена присутствием в бесцветной матрице минерала микровключений окрашенной фазы, т.е. механической примеси другого минерала

- а) Идиохроматическая
- б) Аллохроматическая
- в) Псевдохроматическая

22) Блеск минералов зависит от

- а) скорости и условия роста минерала
- б) показателя преломления и гладкости
- в) от характера и количества примесей

23) Какая сингония у железа (Fe)

- а) триклинная
- б) моноклинная
- в) кубическая
- г) тетраэдрическая

24) Какова твердость золота

- а) 2,5-3
- б) 4-5
- в) 7
- г) 2

25) Минерал пирит имеет формулу

- а) FeS
- б) CuFeS₂
- в) FeS₂
- г) FeSO₄

26) Минерал галенит имеет твердость

- а) 2-3
- б) 3-4
- в) 1-2

27) Сфалерит это минерал

- а) с кубической сингонией, и совершенной спайностью
- б) с кубической сингонией, и несовершенной спайностью
- в) с ромбической сингонией и весьма совершенной спайностью

28) Доломит это

- а) карбонат кальция, является одним из основных породообразующим минералом осадочных пород.
- б) карбонат кальция и магния, является одним из основных породообразующим минералом осадочных пород.
- в) карбонат магния, является одним из основных породообразующим минералом осадочных пород

29) Кальцит имеет формулу и свойства

- а) CaMgCO₃, сингония тригональная, твердость - 3, цвет черты – белый
- б) CaCO₃, сингония кубическая, твердость - 4, цвет черты – желтый
- в) CaCO₃, сингония тригональная, твердость - 3, цвет черты – белый

30) Кварц это минерал SiO₂

- а) редко встречаемый минерал распространенный только в нижних слоях земной коры
- б) является одним из самых распространенных минералов в земной коре и одним из самых важных породообразующих минералов.
- в) редко встречаемый минерал образованный чаще всего хемогенным способом

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос</i>	10 баллов	30 баллов	
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	10 баллов	40 баллов	
- <i>контрольная работа (темы 1)</i>	10 баллов	15 баллов	
- <i>контрольная работа (темы 2)</i>	10 баллов	15 баллов	
Промежуточная аттестация	20 баллов	50 баллов	
Итого за семестр <i>Экзамен</i>			100 баллов

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

1. Васильева Н.Н. Минералогия и петрография [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Васильева Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— Челябинск: Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017.— 207 с.— Режим доступа: <http://www.iprbooksshop.ru/83860.html>.
2. Ивлева И.А. Минералогия и кристаллография: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ивлева И.А., Панова О.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018.— 123 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92231.html>.

9.2 Дополнительная литература

1. Бойко С.В. Кристаллография и минералогия. Основные понятия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бойко С.В.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015.— 212 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84366.html>.
2. Коннова Н.И. Рудная и технологическая минералогия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коннова Н.И.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100104.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9.3 Программное обеспечение

1. Windows 10 Pro
2. WinRAR
3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Microsoft Office Professional Plus 2016
5. Microsoft Visio Professional 2016
6. Visual Studio Professional 2015
7. Adobe Acrobat Pro DC
8. ABBYY FineReader 12
9. ABBYY PDF Transformer+
10. ABBYY FlexiCapture 11
11. Программное обеспечение «interTESS»
12. ПО Kaspersky Endpoint Security
13. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
14. «Антиплагиат- интернет»

9.5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>) и т.д.
3. Кристаллографическая и кристаллохимическая База данных для минералов и их структурных аналогов Института экспериментальной минералогии РАН
<http://database.iem.ac.ru/mincryst/>
4. Базы данных минералов и месторождений России и стран ближнего зарубежья. Форум о минералах. Отчеты о путешествиях и выставках. Фото образцов минералов из стран дальнего зарубежья <http://www.webmineral.ru/>

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети

Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций

Освоение дисциплины "Петрография с кристаллооптикой" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 30 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Прочие материалы

- 1) Коллекция природных кристаллов минералов в геологическом кабинете (шлифы)
- 2) Коллекция синтетических кристаллов различных способов выращивания
- 3) Коллекция природных сростков кристаллов минералов

- 4) Коллекция природных кристаллов минералов
- 4) Коллекция картонных моделей кристаллов минералов
- 5) Коллекция деревянных моделей кристаллов минералов
- 6) Образцы сеток Вульфа и кальки
- 7) Коллекция шариковых структур минералов
- 8) Плакаты
- 9) Поляризационные микроскопы POLAM -314