

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

Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Попова Я.П.

«27» мая 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.11 «Минералогия и кристаллография»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

05.03.01 Геология

(код и наименование направления подготовки)

Профиль: Геология нефти и газа

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.11 Минералогия и кристаллография» 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 и кристаллография» утверждена на заседании кафедры Геологии и нефтегазового дела, протокол № 9 от 27 мая 2025 г.

Заведующий кафедрой геологии и нефтегазового дела, к.б.н., доцент



Денисова Я.В.

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.

Задачи дисциплины:

1. Освоение основных понятий общей минералогии и кристаллографии
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
4. Научиться определять симметрию кристаллов и общую простую форму кристаллических тел.

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 и кристаллография" 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

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

		Владеть: методиками проведения первичных исследований образцов минералов
ПКС-2	ПКС-2. способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в соответствии с направлением и профилем подготовки	<p>ПКС-2.1 Знает основные методы и способы получения геологической информации с целью их использования в научно-исследовательской деятельности и для решения профессиональных задач</p> <p>ПКС-2.2 Владеет методами использования геологической информации в научно-исследовательской деятельности и для решения профессиональных задач</p> <p>ПКС-2.3 Умеет использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований</p>
ПКС-4	готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в соответствии с направлением и профилем подготовки	<p>ПКС-4.1 Знает основные принципы проведения полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач</p> <p>ПКС-4.2 Умеет применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач</p> <p>ПКС-4.3 Владеет основными принципами проведения полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач</p>

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов
	3 семестр
Общая трудоемкость	108
Контактная работа:	13
Лекции (Лек)	4
Лабораторные работы (Лаб)	6
Контактная работа в период промежуточной аттестации (Конт ПА)	3
Самостоятельная работа:	89
- самостоятельное изучение разделов	25
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	25
- подготовка к лабораторным занятиям;	30
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	9
Контроль	6
Промежуточная аттестация (экзамен)	Экзамен

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	Самостоятель ная работа	
	Раздел 1. Понятие о минералах.	3	-	-	-	9	Блиц-опрос, тестирование
	Раздел 2. Внутреннее строение кристаллов.	3			2	30	Блиц-опрос, дискуссия, тесты, практические задания
	Раздел 3. Основные принципы классификации минералов.	3	2		2	25	Блиц-опрос, дискуссия, тесты, практические задания
	Раздел 4. Методы проецирования кристаллов и координатные системы.	3	2		2	25	Блиц-опрос, дискуссия, тесты, практические задания
	Итого:	108	4		6	89	

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. Методы проецирования кристаллов и координатные системы.

Закон постоянства углов. Графические методы проецирования. Прямой кристаллографический комплекс. Обратный (полярный) комплекс. Способы вывода проекций. Гномостереографическая проекция. Стереографические сетки. Сетка Вульфа.

Прямоугольная система координат, Косоугольная система координат, Гексагональная система координат.

4.4 Темы лекционных занятий

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

Лекционное занятие (2 ч.) Тема «Методы проецирования кристаллов и координатные системы».

4.5 Темы лабораторных занятий

Лабораторное занятие 1 (2 ч.) Тема «Внутреннее строение кристаллов».

Лабораторное занятие 2 (2ч.) Тема «Основные принципы классификации минералов».

Лабораторное занятие 3 (2 ч.) Тема «Методы проецирования кристаллов и координатные системы».

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.
19. Кристаллографические координатные системы.
20. Кристаллографические категории.
21. Кристаллографические сингонии.
22. Кристаллографические классы симметрии.
23. Простые формы низшей категории.
24. Простые формы средней категории.
25. Простые формы высшей категории.

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, коллекциями минералов, геологическими коллекциями, коллекциями шлифов.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Понятие о минералах.	Самостоятельная работа.	Работа с источниками геологической информации
2.	Внутреннее строение кристаллов.	Лабораторное занятие. «Пространственная решетка и элементы ее строения, элементарная ячейка, плотность сеток».	Работа с геологическими коллекциями и оборудованием
		Самостоятельная работа.	Проработка и повторение учебного материала, работа с источниками геологической информации

3.	Основные принципы классификации минералов.	Лекция. «Общая схема классификации, особенности химического состава и структура минералов, морфология и физические свойства, их связь с химическим составом и структурой».	Лекция-дискуссия с использованием видеоматериалов
		Лабораторное занятие. «Общая схема классификации, особенности химического состава и структура минералов, морфология и физические свойства, их связь с химическим составом и структурой».	Работа с геологическими коллекциями и оборудованием
		Самостоятельная работа.	Проработка и повторение учебного материала, работа с источниками геологической информации
4.	Методы проецирования кристаллов и координатные системы.	Лекция. «Методы проецирования кристаллов и координатные системы»	Лекция-дискуссия с использованием мультимедийного оборудования
		Лабораторное занятие. Прямоугольная система координат, Косоугольная система координат, Гексагональная система координат.	Работа с геологическими коллекциями и оборудованием
		Самостоятельная работа.	Проработка и повторение учебного материала, работа с источниками геологической информации

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

- 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) Основные свойства кристаллических тел
- 37) Основные свойства аморфных тел
- 38) Элементы симметрии I рода
- 39) Элементы симметрии II рода
- 40) Теорема Эйлера
- 41) Следствия теоремы Эйлера
- 42) Кристаллографические координатные системы

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- опрос	10 баллов	30 баллов	
- участие в дискуссии	10 баллов	40 баллов	
- контрольная работа	10 баллов	15 баллов	
- промежуточный тест	10 баллов	15 баллов	
Промежуточная аттестация	20 баллов	50 баллов	
Итого за семестр Экзамен			100 баллов

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.iprbookshop.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>.
3. Мордасов Д.М. Кристаллография [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мордасов Д.М., Строкова В.В., Жерновский И.В.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94346.html>.
4. Кристаллография и минералогия : лабораторный практикум / . — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 129 с. — Текст: электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92700.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»

9.4 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 "Минералогия и кристаллография" 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, акустической системы, автоматизированного проекционного экрана, 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