

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геологии и геофизики

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе,
качеству образования

Т.А. Хагуров

« » 2026



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.21.02 МИНЕРАЛОГИЯ С ОСНОВАМИ КРИСТАЛЛОГРАФИИ

Направление подготовки	05.03.01 «Геология»
Направленность (профиль)	«Геология нефти и газа»
Программа подготовки:	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника:	бакалавр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «Минералогия с основами кристаллографии» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 «Геология», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №896 от 07.08.2020 г.

Автор (составитель):

Жидиляева Е.В., заведующий геологическим музеем КубГУ



Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геологии и геофизики КубГУ

«20» 05 2026 г.

Протокол № 9

Заведующий кафедрой геологии и геофизики, канд. техн. наук,
доцент



Захарченко Е.И.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ

«21» 05 2026 г.

Протокол № 6

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,
к.г.н, доцент



Филобок А.А.

Рецензенты:

Шапошников М.Ю. генеральный директор ООО «ГеоТерма»

Тарасова Е.В., главный геолог ООО «Петровайзер»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Минералогия с основами кристаллографии» заключается в подготовке студентов к самостоятельному выявлению минеральных образований горных пород для применения их в практике лабораторных геологоразведочных работ при поисках полезных ископаемых.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи дисциплины «Минералогия с основами кристаллографии» следующие:

1. Дать представление о строении кристаллической решетки минералов, свойствах кристаллических веществ, отличиях их от аморфных, элементах ограничения и симметрии кристаллов, кристаллографических сингониях, простых и комбинационных формах кристаллов.
2. Изучить методы определения диагностических свойств минералов и горных пород, методы их определения и исследования, классификации, характеристики типов и классов минералов;
3. Научиться выявлять главные признаки определения минералов, с характеристикой наиболее распространенных минералов земной коры.
4. Иметь представление о генезисе минералов и их применении в промышленности, усвоить теоретические положения о генезисе и составе горных пород, и полезных ископаемых.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Минералогия с основами кристаллографии» введена в учебные планы подготовки бакалавров (направление подготовки 05.03.01 «Геология», направленность (профиль) «Геология нефти и газа») согласно ФГОС ВО, цикла О, обязательная часть (Б1.О), индекс дисциплины – Б1.О.21.02, читается во втором семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 4 зачетных единиц (144 часа, итоговый контроль – экзамен).

Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Минералогия с основами кристаллографии»: «Основы гидрогеологии и инженерной геологии», «Основы строительной климатологии и инженерной гидрогеологии».

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Динамика подземных вод», «Региональная инженерная геология».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
ОПК-2 Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	

ИОПК-2.1. Применяет фундаментальные геологические знания в области научных исследований строения, состава и свойства земной коры, горных пород, минералов, кристаллов, подземных вод.	Знает свойства образования кристаллов минералов и литолого-генетическую теорию дифференциации химических соединений в породах; условия образования горных пород и закономерности размещения полезных ископаемых.
	Умеет применять современные методы данные минералогических исследований по обоснованию формирования кристаллов минералов и горных пород. .
	Владеет навыками определения минералов визуально и под микроскопом при минералогических и кристаллографических исследований. минеральных ассоциаций горных пород.
ИОПК-2.2. Применяет фундаментальные геологические знания в области научных исследований геологических процессов, геофизических и геохимических полей.	Знает основные открытия и достижения в области научных исследований геологических процессов, геофизических и геохимических полей.
	Умеет применять фундаментальные геологические знания в области научных исследований геологических процессов, геофизических и геохимических полей.
	Владеет навыками применения знаний геологических процессов, геофизических и геохимических полей.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		2 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:	64,3	64,3
Аудиторные занятия (всего):	60	60
занятия лекционного типа	30	30
лабораторные занятия	30	30
практические занятия	-	-
семинарские занятия	-	-
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:	44	44

Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
Реферат/эссе (подготовка)			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		44	44
Подготовка к текущему контролю			
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	час.	144	
	в том числе контактная работа	64,3	
	зач. ед.	4	

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 2 семестре на 1 курсе (очная форма обучения).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Кристаллография	34	10	10		14
2.	Минералогия	35	10	10		15
3.	Петрография	35	10	10		15
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	104	30	30		44
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

Принцип построения программы – модульный, базирующийся на выделении крупных разделов программы – модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Минералогия с основами кристаллографии» содержит 3 модуля, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
---	-----------------------------	---------------------------	-------------------------

1	Кристаллография	Формы кристаллов, элементы симметрии, сингонии и категории, вопросы кристалло-генезиса. Типы решеток Браве и элементы симметрии пространственных групп симметрии.	УО
2	Минералогия	Описание наиболее диагностических признаков минералов, их распространение в горных породах и появление редкоземельных ископаемых.	УО
3	Петрография	Широтная зональность. Вертикальная зональность: гидродинамическая, гидрохимическая, температурная	УО

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1	Кристаллография	Определение элементов симметрии, сингонии и категории кристаллов.	ЗЛР
		Определение формы кристаллов различных сингоний.	ЗЛР
		Установка кристаллов. определение символов (индексов) граней кристаллов.	ЗЛР
		Определение типов пространственной решетки и ее элементов.	ЗЛР
		Зарождение и рост кристаллов.	ЗЛР
2	Минералогия	Изучение физических свойств минералов и диагностика их по внешним признакам.	ЗЛР
		Микроскопические методы исследования минералов и определение их оптических свойств.	ЗЛР
		Иммерсионный метод минералогических исследований.	ЗЛР
		Изучение морфологических особенностей и свойств самородных минералов и сульфидов.	ЗЛР
		Изучение морфологических особенностей и свойств карбонатов, фосфатов, боратов.	ЗЛР
		Морфологических особенностей и свойств оксидов и гидроксидов.	ЗЛР
		Изучение морфологических особенностей и свойств галогенидов, нитратов и сульфатов.	ЗЛР
		Изучение морфологических особенностей и свойств силикатов.	ЗЛР
3	Петрография	Изучение состава и свойств магматических горных пород.	ЗЛР
		Изучение состава и свойств осадочных горных пород.	ЗЛР
		Изучение состава и свойств метаморфических горных пород.	ЗЛР

Критерии оценки защиты лабораторных работ (ЗЛР):

– оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части лабораторной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы по дисциплине «Минералогия с основами кристаллографии» не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное составление учебного конспекта темы (раздела) и написание конспекта на лекционном занятии	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Минералогия с основами кристаллографии», утвержденные кафедрой геологии и геофизики (протокол № 1 от 01.09.2025 г.).
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	Методические указания по организации выполнения и защиты лабораторных работ по дисциплине «Минералогия с основами кристаллографии», утвержденные кафедрой геологии и геофизики (протокол № 1 от 01.09.2025 г.).

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 лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Минералогия с основами кристаллографии» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

- а) проблемная лекция;
- б) лекция-визуализация;
- в) лекция с разбором конкретной ситуации.

2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

- а) лабораторная работа с разбором конкретной ситуации;
- б) бинарное занятие;
- в) выполнение и защита лабораторной работы;
- г) письменное тестирование.

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и практических работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Минералогия с основами кристаллографии».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме устного опроса, выполнения и защиты лабораторных работ и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК-2.1. Применяет фундаментальные геологические знания в области научных исследований строения, состава и свойства земной коры, горных пород,	Знает свойства образования кристаллов минералов и литолого-генетическую теорию дифференциации химических соединений в породах; условия образования горных пород и закономерности размещения полезных ископаемых.	УО ЗЛР	Вопрос к экзамену 1-7

2	минералов, кристаллов, подземных вод.	Умеет применять современные методы данные минералогических исследований по обоснованию формирования кристаллов минералов и горных пород. .	УО ЗЛР	Вопрос к экзамену 8-14
3		Владеет навыками определения минералов визуально и под микроскопом при минералогических и кристаллографических исследований. минеральных ассоциаций горных пород.	УО ЗЛР	Вопрос к экзамену 15-21
4	ИОПК-2.2. Применяет фундаментальные геологические знания в области научных исследований геологических процессов, геофизических и геохимических полей.	Знает основные открытия и достижения в области научных исследований геологических процессов, геофизических и геохимических полей.	УО ЗЛР	Вопрос к экзамену 22-28
5		Умеет применять фундаментальные геологические знания в области научных исследований геологических процессов, геофизических и геохимических полей.	УО ЗЛР	Вопрос к экзамену 29-35
6		Владеет навыками применения знаний геологических процессов, геофизических и геохимических полей.	УО ЗЛР	Вопрос к экзамену 36-42

4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Устный опрос – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов.

Примерный перечень вопросов к устному опросу по разделу 1 «Кристаллография» по дисциплине «Минералогия с основами кристаллографии».

1. Что представляет собой кристаллическое вещество и чем оно отличается от аморфного?
2. Какие тела называются анизотропными?
3. Что такое ось симметрии?
4. Какие элементы симметрии обозначаются как 3L2, Li6, 7P?
5. Поясните формулу 3L44L36L29PC и назовите вид симметрии, сингонию, категорию.
6. Как различаются кристаллы средней и высшей категории?
7. Почему не может быть осей симметрии 5-го и 7-го порядков?
8. Что отличает ромбическую и гексагональную сингонию?
9. В кристаллах какой сингонии отсутствует центр симметрии?
10. Как записываются элементы симметрии в международной системе?
11. Что такое простая форма и комбинация?
12. К какой форме относятся гексагональная призма, гексагональная пирамида, ромбоэдр, тригональный трапецоэдр?
13. Какие простые формы называются открытыми и какие закрытыми?
14. Сколько граней имеет ромбододекаэдр, тетрагонтриоктаэдр, гексаэдр?

15. Что представляет собой кристалл в виде спичечной коробки –простую форму или комбинацию?
16. Что представляет собой тетрагональный трапецоэдр?
17. В чем отличия реальных и идеальных кристаллов?
18. Определите число граней пинакоида, тригональной призмы, тригональной пирамиды.
19. Какие простые формы имеются в кристаллах средних сингоний?
20. Назовите простые формы кубической сингонии.
21. Что такое кристаллографическая система координат? В чем ее логика? Как располагаются и обозначаются кристаллографические оси?
22. Как обозначаются углы между осями?
23. Как определять символы плоскостей кристаллической решетки?
24. Дайте определение закона рациональных отношений.
25. Что такое символ грани?
26. Как обозначаются символы граней простых форм?
27. Сколько координатных систем используется для описания кристаллов?
28. Чем отличается установка кристаллов в кубической и гексагональной сингониях?
29. Назовите символы граней на примере гексаэдра.
30. Назовите элементы пространственной решетки.
31. Что такое элементарная ячейка? Назовите их типы и параметры для различных сингоний.
32. Перечислите типы решеток Браве.
33. Как определяется число формульных единиц, приходящихся на одну элементарную ячейку?
34. Какие элементы симметрии пространственной решетки являются сложными? Дайте их определение.
35. Что такое винтовые оси симметрии и каких типов они бывают?
36. Что определяет координационное число? Какими параметрами ионов оно определяется?
36. Назовите координационные числа и соответствующие им координационные полиэдры.
37. При каких условиях возникают кристаллы в жидких растворах?
38. Как влияют скорости роста граней на форму кристалла?
39. Что такое концентрационные потоки, в чем состоит их влияние на процесс роста кристаллов?
40. Каков простейший метод выращивания кристаллов?
41. Охарактеризуйте процесс роста идеальных и реальных кристаллов.

Примерный перечень вопросов к устному опросу по разделу 2 «Минералогия» по дисциплине «Минералогия с основами кристаллографии».

1. Чем обусловлена окраска минералов?
2. Как определить цвет черты минерала в куске и в порошке?
3. Какой блеск имеет кварц, гематит, каолинит, мусковит, кальцит, алмаз, хризотил-асбест, пиролюзит, галит?
4. Назовите виды неметаллического блеска минералов, приведите примеры.
5. Назовите минералы, входящие в шкалу Мооса.
6. Как произвести определение твердости минералов, используя шкалу Мооса и подручные инструменты?
7. Назовите типы минералов по плотности и твердости.
8. Назовите типы спайности, приведите примеры.
9. Чем отличается спайность минералов от излома?
10. Назовите виды излома минералов. Какой излом имеют металлы, волокнистые минералы?

- a. Назовите особые свойства минералов, приведите примеры минералов с данными свойствами.
- b. Для каких классов минералов характерно взаимодействие с HCl , какие минералы хорошо растворяются в воде?
 11. Назовите кристаллооптические методы исследования минералов.
 12. Изобразите устройство и ход лучей в призме Николя.
- a. Какое положение оптической системы микроскопа называют «скрещенными николями»?
 13. Как определить кратность увеличения микроскопа?
 14. Как определить размер зерен минералов?
 15. Что такое рельеф и шагрень и каких типов они бывают?
 16. Как наблюдается плеохроизм?
 17. Как наблюдать спайность под микроскопом? Назовите ее виды.
- a. Каким способом можно ориентировочно определить показатель преломления минерала
 18. Как отличить изотропное оптическое вещество от анизотропного?
 19. Что такое двойное лучепреломление и чем определяется его величина?
 20. Что такое погасание минералов и как оно определяется?
 21. Как определить знак удлинения минералов?
 22. Для чего используются компенсаторы? Какой знак их главной зоны?
 23. Как определяется схема абсорбции минерала?
- a. Какие коноскопические фигуры наблюдаются для одноосных и двуосных минералов?
 24. Как определить оптический знак минерала?
 25. Какие типы двойников бывают, и как они разнятся под микроскопом?
 26. Что такое показатель преломления минералов и как он определяется?
- a. Перечислите типы иммерсионных жидкостей и требования, предъявляемые к ним.
- b. Как изменяется рельеф минерала при его погружении в различные иммерсионные среды? Как определить характер показателя преломления (больше или меньше) минерала по отношению к окружающей среде?
- c. Как приготовить препарат минерала для определения его показателя преломления?
 27. Как определить показатель преломления анизотропных кристаллов?
- a. Что такое полоска Бекке и как она зависит от показателя преломления минерала и иммерсионной жидкости?
 28. Что такое шагрень и как она определяется?
- a. Как отличается показатель преломления в изотропных и анизотропных средах?
29. Как классифицируются самородные минералы по физическому состоянию?
30. Назовите полиморфные модификации углерода, в чем их разница?
31. Какими общими чертами характеризуется минералы класса сульфидов?
32. Приведите примеры сложных сульфидов. В чем их особенность?
- a. Как отличить пирит от халькопирита, галенит от сфалерита? Чем объяснить различие их свойств?
33. Укажите области применения углерода и платины.
34. Что такое изоморфизм и полиморфизм? Назовите примеры данных явлений
- a. Какие общие свойства характерны для наиболее распространенных карбонатов?
35. По каким свойствам можно определить исландский шпат?
36. Как отличить кальцит, магнезит, доломит друг от друга?
37. В чем различия простых и сложных карбонатов?
38. Назовите области применения доломита и магнезита.

а. Напишите формулу основной углекислой соли меди. Составу какого минерала отвечает формула?

39. По каким признакам можно диагностировать фосфаты?

40. Укажите характерные структуры и свойства боратов.

41. Как отличить апатит от топаза, кварца?

а. Назовите типы структур оксидов и гидроксидов, приведите примеры минералов различных структур. Какие оксиды относятся к простым, какие – к сложным? Приведите примеры.

42. Чем обусловлена высокая твердость корунда? Назовите его полиморфные разновидности.

а. Охарактеризуйте различие в структуре химической связи рутила, кварца, халцедона.

43. Назовите специфические свойства гематита, лимонита, магнетита.

а. По каким признакам можно различить минералы групп SiO_2 (кварц, халцедон, сердолик, агат, опал)? К какому еще классу минералов можно отнести SiO_2 ?

б. Укажите окраску минералов и цвет черты следующей группы минералов: пиролюзит, гематит, магнетит, кварц, корунд, лимонит, рутил.

44. Назовите типы химических связей оксидов и гидроксидов.

45. Назовите области применения кварца и его разновидностей

46. На какие типы делятся сульфаты по составу?

47. Укажите основные типы структур сульфатов.

48. Какие минералы образует соединение $\text{Ca}[\text{SO}_4] \cdot \text{H}_2\text{O}$? Чем они отличаются?

49. Как отличить гипс от ангидрита?

а. Какой вид излома и спайности у различных форм кристаллического гипса (алебастра, селенита, пластинчатого гипса)?

50. В чем особенность свойств барита и алунита?

51. Какими общими особенностями структуры и свойств обладают галогениды?

52. В чем особенность структуры и свойств нитратов?

а. По каким диагностическим признакам можно отличать натриевую селитру от галита?

53. Назовите типы структур силикатов.

54. Охарактеризуйте особенности строения дисиликатов.

55. Чем отличаются пироксены от амфиболов?

56. В чем особенность структуры волластонита и родонита?

а. Напишите формулу кальциевого силиката кольцевой структуры с тремя звеньями в кольце из кремнекислородных тетраэдров.

б. Напишите формулу альбита – натриевого силиката, в котором алюминием замещена одна четвертая часть атомов кремния.

с. Напишите формулу нефелина – натриевого силиката каркасной структуры, в котором половина кремния замещена алюминием.

57. Охарактеризуйте плагиоклаз № 70.

58. Как отличать микроклин от ортоклаза? Чем отличаются полевые шпаты от фельдшпатоидов? Приведите примеры минералов обеих групп.

59. Охарактеризуйте особенности строения минералов семейства цеолитов.

60. Охарактеризуйте группу глинистых минералов. К какому типу структуры силикатов относится полевой шпат, мусковит, монтмориллонит?

61. По каким признакам определяют тальк и хризотил-асбест?

62. Какие силикаты могут встречаться при кристаллизации стекол, содержащих оксиды SiO_2 , Na_2O , CaO , Al_2O_3 , MgO ?

Примерный перечень вопросов к устному опросу по разделу 3 «Петрография» по дисциплине «Минералогия с основами кристаллографии».

1. Какие породы являются магматическими и как они подразделяются?

2. Как подразделяются изверженные породы по степени кислотности?
3. Каков основной минеральный состав магматических пород?
4. В каких породах всегда присутствует кварц?
5. Из каких минералов слагаются ультраосновные породы?
 - а. Как меняется цвет и структура пород при переходе от кислых к ультраосновным?
6. Назовите типы структур и текстур магматических пород.
7. Какие формы залегания имеют излившиеся и глубинные породы?
8. Как отличить обсидиан от пемзы?
 - а. Охарактеризуйте диагностические признаки пегматита, его текстуру и структуру.
9. Охарактеризуйте гранит, его минеральный состав, текстуру, структуру.
10. Перечислите геологические процессы, в результате которых образуются обломочные горные породы.
 11. Как различить мергель, доломит и известняк?
 12. Назовите типы структур обломочных горных пород.
 13. Чем отличается конгломерат от брекчии?
 14. Назовите кремнистые осадочные породы, укажите их диагностические признаки.
 15. Укажите области применения карбонатных пород.
 16. Как отличить каменные соли от калийных?
 17. Перечислите полезные ископаемые – осадочные горные породы
 18. Как отличить доломит от мергеля и известняка?
 19. Дайте название породе, состоящей из 60% песка, 30% гравия и 10% гальки.
 20. Какие породы называются полимиктовыми глинами, какие суглинками?
 21. Укажите минеральный состав каолина и огнеупорной глины.
 22. Перечислите горные породы хемогенного происхождения.
 23. Назовите типы текстур хемогенных пород.
 24. Как образуются метаморфические горные породы?
 25. Какие структуры и текстуры характерны для метаморфических пород?
 26. Текстурные особенности метаморфических пород.
 27. Как определить карбонатные метаморфические породы?
 28. Как отличить мрамор от кварцита?
 29. В каких условиях проявляется контактовый и региональный метаморфизм?
 30. Какие образуются породы в процессе пневматолитического и гидротермального метаморфизма?
 31. Охарактеризуйте текстуру и структуру гнейса, его минеральный состав.
 32. Назовите основные генетические типы метаморфических горных пород.

Критерии оценки защиты устного опроса:

- оценка «зачтено» ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;
- оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

1.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

К формам контроля относится экзамен.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Объект, предмет и методы исследования минералогии и кристаллографии.

2. Породообразующие минералы. Общая характеристика, распространенность в природе.
3. Понятие кристалла и законы кристаллографии.
4. Эндогенные процессы минералообразования, общая характеристика.
5. Магматические и пегматитовые процессы минералообразования.
6. История науки, важнейшие открытия и выдающиеся ученые в области минералогии, кристаллографии.
7. Общая характеристика руд. Процессы рудообразования.
8. Сферическая и гномостереографическая проекции кристалла. Построение проекций кристаллов и их применение.
9. Породообразующие минералы осадочных пород.
10. Элементы симметрии кристалла. Теоремы вывода элементов симметрии.
11. Свойства минералов: оптические, физические. Способы диагностики.
12. Классы симметрии и сингонии.
13. Драгоценные минералы.
14. Простые формы кристалла. Их виды и количество для различных кристаллографических категорий.
15. Общая характеристика минералов класса карбонаты.
16. Морфология кристаллов и агрегатов. Основные типы облика кристаллов.
17. Минеральные агрегаты.
18. Диагностические свойства минералов.
19. Кристаллическая решетка и способы ее образования. Трансляция. Элементарная ячейка. Решетки Бравэ.
20. Общая характеристика минералов класса галогениды.
21. Типы связей в кристаллах, их особенности и влияние на свойства минералов.
22. Региональный метаморфизм. Парагенезис минералов.
23. Полиморфизм. Типы полиморфных переходов.
24. Силикаты и алюмосиликаты – как важнейшие породообразующие минералы магматических и метаморфических пород.
25. Изоморфизм. Типы изоморфизма и условия для проявления.
26. Метаморфические процессы минералообразования. Факторы минералообразования.
27. Свойства минералов. Способы диагностики.
28. Общая характеристика минералов класса сульфаты.
29. Оптические свойства минералов. Виды окраски, блеска. Другие оптические свойства.
30. Общая характеристика минералов класса фосфаты.
31. Механические свойства минералов. Определение твердости, спайности, виды излома.
32. Общая характеристика самородных элементов.
33. Магнитные и электрические свойства минералов. Их применение.
34. Общая характеристика минералов класса силикаты.
35. Химический состав земной коры и классификация химических элементов по участию в образовании минеральных видов. Наиболее распространенные минералы.
36. Общая характеристика минералов класса оксиды.
37. Химические формулы минералов. Их типы и особенности.
38. Пневматолитово-гидротермальные процессы и связанные с ними минералы.

39. Принципы классификации минералов. Основные классы. Номенклатура минералов.

40. Экзогенные процессы минералообразования, общая характеристика. Факторы минералообразования. Способы экзогенного образования минералов.

41. Генезис минералов. Основные типы минералообразования.

42. Общая характеристика минералов класса сульфиды.

Критерии получения студентами экзамена:

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Соловьева Л.П. Основы минералогии и петрологии (для неспециалистов): учебное пособие / Л.П.Соловьева, В.А.Соловьев; – Краснодар: [Кубанский государственный университет]: [Просвещение-Юг], 2012. – 140 с. (49)
2. Ананьев В.П. Основы геологии, минералогии и петрографии: учебник для студентов вузов / В.П.Ананьев, А.Д. Потапов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 2005. – 398 с. – с. 395. (20)
3. Сазонов А. М. Петрография магматических пород: учебное пособие / А.М.Сазонов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 292 с., – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364584>
4. Соловьева Л.П. (КубГУ). Основы минералогии и кристаллографии: учебное пособие / Л.П.Соловьева; под ред. С.И.Дембицкого; М-во образования РФ, КубГУ. – Краснодар: [Изд-во КубГУ], 2003. – 161 с. (168)

*Примечание: в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

5.2. Периодическая литература

1. Инженерные сооружения. ISSN 2312-5616
2. Строительная механика и расчет ISSN 0039-2383
3. Инженерные изыскания. ISSN 1997-8650
4. Геориск ISSN: 1997-8669
5. Гидротехническое строительство. Отраслевой журнал. М. ISSN 0016-9714
6. Инженерно-строительный журнал М. ISSN 2017-4726. Электронная версия по адресу: <http://www.engstroy.spb.ru>
7. Вестник МГСУ ISSN 1997-0935
8. Геотехника ISSN 2221-5514

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>

11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods
<https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>)
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
<http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
(<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина
«Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы
http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ» <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретические знания по основным разделам курса «Минералогия с основами кристаллографии» студенты приобретают на практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

При реализации программы дисциплины «Минералогия с основами кристаллографии» используются различные образовательные технологии.

Для закрепления знаний студентов по разделам курса «Минералогия с основами кристаллографии» проводятся лабораторные занятия, целью которых является глубокое и всестороннее изучение применения методов расчета гидрологических характеристик, и знакомство с методами гидрологических наблюдений для проектирования инженерных сооружений.

Самостоятельная работа студентов включает в себя несколько основных направлений:

- самостоятельное повторение и закрепление отдельных тем;
- работа с дополнительными источниками информации (электронными источниками информации, литературой и пр.) для более углубленного изучения тем и разделов, информация по которым дается на лекциях.

Итоговый контроль по дисциплине «Минералогия с основами кристаллографии» осуществляется в виде экзамена.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во вне учебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерного класса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, Димитрова, 200, аудитории 210, 205	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Димитрова, 200, аудитории 210, 205	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Набор специализированных карт	Лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy FineReader 9.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.210И)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy FineReader 9.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«Минералогия с основами кристаллографии»

Дисциплина «Минералогия с основами кристаллографии» введена в учебные планы подготовки бакалавров (направление подготовки 05.03.01 «Геология», направленность (профиль) «Геология нефти и газа») согласно ФГОС ВО, цикла О, обязательная часть (Б1.О), индекс дисциплины – Б1.О.21.02, читается во втором семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 4 зачетных единиц (144 часа, итоговый контроль – экзамен).

Программа содержит все необходимые разделы, составлена на высоком научно-методическом уровне и соответствует современным требованиям. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки в сфере минералогии, содержит представительный список основной, дополнительной литературы, а также ссылки на справочно-библиографическую литературу, на периодические издания, а также на важные Интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины «Минералогия с основами кристаллографии» рассматривает основные передовые направления научно-технического прогресса в своей области и рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Профессор, доктор технических наук,
профессор кафедры геологии и геофизики

Гуленко В.И.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«Минералогия с основами кристаллографии»

Дисциплина «Минералогия с основами кристаллографии» введена в учебные планы подготовки бакалавров (направление подготовки 05.03.01 «Геология», направленность (профиль) «Геология нефти и газа») согласно ФГОС ВО, цикла О, обязательная часть (Б1.О), индекс дисциплины – Б1.О.21.02, читается во втором семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 4 зачетных единиц (144 часа, итоговый контроль – экзамен).

Предшествующие дисциплины, необходимые для изучения дисциплины «Минералогия с основами кристаллографии»: «Основы гидрогеологии и инженерной геологии», «Основы строительной климатологии и инженерной гидрогеологии».

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Динамика подземных вод», «Региональная инженерная геология».

Необходимость изучения такой дисциплины студентами, которые после окончания университета будут работать в Краснодарском крае, учитывая высокую потребность края в инженерно-геофизическом обеспечении работ, не вызывает сомнения.

Дисциплина «Минералогия с основами кристаллографии» соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 «Геология» направленность (профиль) «Минералогия с основами кристаллографии и инженерная геология».

Программа содержит все необходимые разделы, она составлена на высоком научно-методическом уровне и соответствует современным требованиям. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины учитывает все основные современные научные и научно-методические разработки в области минералогии, содержит обширный список основной и дополнительной литературы, а также ссылки на важные Интернет-ресурсы, использование которых может значительно расширить возможности образовательного процесса.

В программе имеется обширный блок оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе – для оценки качества подготовки студентов.

Рабочая программа дисциплины «Минералогия с основами кристаллографии» рекомендуется к введению в учебный процесс подготовки студентов.

Заместитель генерального директора
ООО «Новоросморгео», доктор технических наук

Кострыгин Ю.П.