

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.11.2022 19:30:31

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a861865e5825f85e47384ac

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор  
И.Г. Гайрабеков  
« 20 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«Кристаллография и минералогия»**

Специальность

**21.05.02.-«Прикладная геология»**

Специализация

"

"

Квалификация выпускника

**Горный инженер-геолог**

Грозный – 2022

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является освоение студентами основных особенностей состава, строения и физических свойств, условий образования, изменения и разрушения, закономерностей распространения в земной коре, а также практического применения природных химических соединений - минералов и их агрегатов, слагающих крупные геологические тела, - горные породы.

В курсе «Кристаллография и минералогия» объединены два раздела «Кристаллография» и «Минералогия». Изучение кристаллографии позволяет познать фундаментальные законы внутреннего строения и внешней формы, химического состава кристаллов и условий их образования. Изучение минералогии, позволяет приобрести знания о классах и группах минералов, их физических и химических свойствах, процессах минералообразования, закономерностях распространения в земной коре, а также об их практическом применении.

Задачами курса является овладение общими методами изучения горных пород и минералов.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. При изучении курса «Кристаллография и минералогия» студент должен использовать сведения общенаучных дисциплин: физика (физика твердого тела, строение атомов и молекул, волновая оптика), химия (химические свойства элементов, типы химических связей, основы физической химии), «Информационные технологии в геологии», «Инженерно-геологическая графика» и «Историческая геология». В свою очередь, кристаллография и минералогия является научной базой для целого ряда геологических дисциплин «Петрография и литология», «Геотектоника и геодинамика» «Геоморфология и четвертичная геология», «Нефтегазоносные провинции России и зарубежных стран», «Геология и нефтегазоносность ЧР», «Полезные ископаемые ЧР», «Геологическая интерпретация данных полевой и промысловой геофизики», «Подземная гидромеханика», «Основы учения о полезных ископаемых».

## **3. Требования к результату освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- готовность проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ОПК-6);

- способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы (ПК-14);

**В результате освоения дисциплины студент должен знать:**

- законы организации материи на мега, макро и микро-уровнях (литосфера, горные породы, минералы, кристаллические структуры) и их проявления; общетеоретические представления о минералах, их химических и физических свойствах, морфологии агрегатов; основы классификации минералов;

**владеть:**

- современными методиками изучения химического состава, кристаллической структуры; методами диагностирования минералов в полевых условиях;

**уметь:**

- различать основные типы породообразующих минералов; применять методы визуальной диагностики минералов и анализировать минеральные ассоциации.

(ОК-7, ОПК-6, ПК-14).

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач. ед.	
	ОФО	ЗФО (ОЗФО)
	4 семестр	5 семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	64/1,89	18/0,61
В том числе:		
Лекции	32/0,94	12/0,33
Лабораторные занятия	32/0,94	10/0,2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	80/2,11	126/3,39
В том числе:		
Рефераты	20/0,55	
Темы для самостоятельного изучения	30/0,83	116/3,22
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>		
Подготовка к лабораторным занятиям	20/0,55	

Подготовка к экзамену		10/0,16	6/0,16
<b>Вид отчетности</b>		<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
<b>1 семестр</b>					
1.	Понятие о кристалле и кристаллическом веществе	2			2
2.	Геометрическая кристаллография	4	10		14
3.	Основные законы геометрической кристаллографии	4			4
4.	Основы кристаллохимии	4			4
5.	Основные понятия физической кристаллографии	4			4
6.	Общие сведения о минералах.	2	10		12
7.	Генезис минералов	4			4
8.	Методы исследования минералов	4	4		8
9.	Классификация минералов	4	8		12

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b><i>Кристаллография</i></b>		
1	Основное понятие о кристалле и кристаллическом веществе	Основное понятие о кристаллическом веществе и их распространенность в природе. Кристаллическая решетка. Аморфное вещество. Основные свойства кристаллических веществ. Образование и рост кристаллов.
2	Геометрическая кристаллография	Элементы симметрии, их определение в кристаллах. Сингонии кристаллов. Понятие о простых и комбинированных формах (открытых и закрытых, главных и производных). Кристаллографические символы (символы граней и ребер).
3	Основные законы геометрической кристаллографии	Закон постоянства граничных углов, гониометры. Правила установки кристаллов. Закономерные сростки и двойники кристаллов. Стенографические проекции, сетка Вульфа.
4	Основные понятия физической кристаллографии	Физические свойства кристаллов. Оптические свойства кристаллов. Электрические свойства кристаллов. Методика кристаллооптического исследования.
5	Основы кристаллохимии	Связь химического состава и структуры кристаллов. Принцип плотнейшей упаковки частиц в кристаллах. Координационные числа и координационные многогранники. Изоморфизм и полиморфизм.
<b><i>Минералогия</i></b>		
6	Общие сведения о минералах.	Понятие о минералах и их распространённости в природе. Морфология минералов и их физические свойства. Химический состав и формулы минералов.
7	Генезис минералов	Основные факторы и главнейшие зоны минералообразования. Эндогенные процессы минералообразования. Экзогенные процессы минералообразования. Метаморфические процессы минералообразования.
8	<i>Методы исследования минералов</i>	Визуальный метод изучения минералов. Лабораторные методы изучения минералов. Методы детальных лабораторных исследований.

9	<i>Классификация минералов</i>	Класс самородных элементов. Класс сульфидов. Класс галогидных соединений. Класс окислов и гидроокислов. Класс карбонатов. Класс сульфатов. Класс вольфраматов, фосфатов и боратов. Класс силикатов.
---	--------------------------------	---

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Геометрическая кристаллография	Определение элементов симметрии в кристаллах. Простые и комбинированные формы кристаллов.
2	Общие сведения о минералах.	Определение физических свойств минералов. Изучение морфологических проявлений минералов.
3	Методы исследования минералов	Визуальный метод изучения минералов. Лабораторные методы изучения минералов (на базе микроскопа ПОЛАМ С-111).
4	Классификация минералов	Определение класса минерала по химическим и физическим данным.

### 5.4. практические занятия (семинары)

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование раздела

Практические занятия согласно учебному плану не предусмотрены

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### 6.1. вопросы для самостоятельного изучения

1. Законы плоскогранности и прямореберности, симметрии, постоянства углов, рациональности отношений параметров, поясов.
2. Символы граней и их определение.
3. Параметры и индексы.
4. Стереографические проекции и необходимость их применения при изучении кристаллов.
5. Определение оптической ориентировки кристаллов, правила компенсации.
6. Рост плоскими слоями и спиральный рост на дислокациях.

7. Зональность и секториальность кристаллов.
8. Изменения формы в зависимости от скорости роста граней.
9. Состояние рассеяния и концентрации элементов.

## **6.2. Темы рефератов**

1. Влияние степени перенасыщенности среды на рост кристаллов.
2. Образование кристаллов из расплавов, растворов и газов и их изменения в процессе роста.
3. Влияние механических препятствий на рост кристаллов, идиоморфный и ксеноморфный рост.
4. Роль рентгеноструктурного анализа для идентификации минералов.
5. Связь химического состава и структуры кристаллов. Типы энергетических связей.
6. Влияние внутренней структуры и состава кристаллов на их физические свойства.
7. Роль кристаллооптических исследований для изучения минералов и горных пород.
8. Геохимическая классификация элементов. Понятие о миграции и ассоциациях элементов.
9. Диагностическое, генетическое и практическое значение физических свойств минералов.
10. Основные геологические процессы влияющие на минералообразование.
11. Принципы рентгеноструктурного анализа. Формула Бреггов-Вульфа.
12. Силикаты и алюмосиликаты, их структурно-текстурные особенности и распространенность в природе.
13. Окислы и гидроокислы, их структурно-текстурные особенности и распространенность в природе.
14. Сульфиды и сульфаты, их структурно-текстурные особенности и распространенность в природе.
15. Фосфаты и вольфраматы, их структурно-текстурные особенности и распространенность в природе.
16. Самородные элементы, их структурно-текстурные особенности и распространенность в природе.

## **6.3. Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы студентов**

### **а) основная литература**

1. Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья: Учебное пособие для вузов / Под ред. Ермолова В.А. - 3-е изд.- М.: Горная книга, МГУ, 2009.-407 с.(ЭБС «Лань»)

2. Брагина В.И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых: учебное пособие.- Красноярск.: СФУ, 2012 -152с.(ЭБС «Лань»)

3. Краснощекова Л.А. Атлас основных типов магматических пород: учебное пособие.- Томск.: ТПУ, 2012.-128с. (ЭБС «Лань»)

4. Языков Е.Г., Таловская А.В., Жорняк Л.В. Минералогия техногенных образований: учебное пособие.- Томск.: ТПУ, 2011.-160с. (ЭБС «Лань», «IPRbooks»)

#### **б) дополнительная литература**

5. Ананьев В.П., Потапов А.Д.. Основы геологии, минералогии и петрографии. -М.: 2005.-340с.

6. Буллах А.Г., Кривовичев В.Г., Золотарев А.А. Общая минералогия. - М.: Академия. 2008. – 420с.

7. Бетехтин А.Г. Курс минералогия. 2-е издание М.: 2010.-736с.

8. Егоров-Тисменко Е.К. Кристаллография и кристаллохимия. –М.: 2010. – 588с.

9. Чупринов Е.В., Хохлов А.Ф., Фадеев М.А. Основы кристаллографии. Учебник для вузов. - М.: Физико-математической литературы, 2004. – 500 с.

10. Егоров-Тисменко Ю.К. Кристаллография. Руководство к практическим занятиям. Учеб. пособие. 2010. – 384 с.

11. Чупрунов Е.В. Кристаллография. Лабораторный практикум. 2005.-412с.

12. Батти Х., Принг А. Минералогия для студентов. Мир, 2001. – 429 с.

13. Полуэктова Т.И., Новоселов К.Л. Геометрическая кристаллография. - Томск: Изд. ТПУ, 1998 - 44 с.

14. Шафрановский И.И., Алявдин В.Ф. Краткий курс кристаллографии. - М.: Высшая школа, 1984. - 120 с.

15. Попов Г.М., Шафрановский И.И. Кристаллография. - М.: Высшая школа, 1972. - 352 с.

Для **контроля самостоятельной работы** студентов предусмотрен коллоквиум и защита реферата, после которого темы для самостоятельного изучения считаются усвоенными.

## **7.Фонды оценочных средств**

### **7.1. вопросы к I рубежной аттестации**

1. Понятие о кристаллическом веществе как одна из форм существования материи и их распространенность в природе.

2. Кристаллическая решетка. Аморфное вещество.

3. Основные свойства кристаллических веществ.

4. Образование и рост кристаллов.

5. Элементы симметрии, их определение в кристаллах.

6. Понятие о сингониях.



7. Понятие о простых и комбинированных формах, открытых и закрытых, главных и производных.
8. Закон постоянства граничных углов, символы и индексы граней.
9. Правила установки кристаллов, сетка Вульфа.
10. Связь химического состава и структуры кристаллов.
11. Принцип плотнейшей упаковки атомов и ионов.
12. Координационные числа и типы энергетических связей.
13. Изоморфизм и полиморфизм.
14. Физические свойства кристаллов.
15. Оптические свойства кристаллов.
16. Методика кристаллооптического исследования.
17. Электрические свойства кристаллов.

#### Образец индивидуальных аттестационных вопросов

Ф. И. О, группа  
**I аттестация**  
**Вариант 1**

1. Элементы симметрии, их определение в кристаллах.
2. Методика кристаллооптического исследования.

#### **7.2. вопросы к II рубежной аттестации**

1. Понятие о минералах и их распространённости в природе.
2. Морфология минералов и их физические свойства.
3. Химический состав и формулы минералов.
4. Основные факторы и главнейшие зоны минералообразования.
5. Эндогенные процессы минералообразования.
6. Экзогенные процессы минералообразования.
7. Метаморфические процессы минералообразования.
8. Визуальный метод изучения минералов.
9. Лабораторные методы изучения минералов.
10. Методы детальных лабораторных исследований.
11. Класс самородных элементов.
12. Класс сульфидов.
13. Класс галоидных соединений.
14. Класс окислов и гидроокислов.
15. Класс карбонатов.
16. Класс сульфатов.
17. Класс вольфраматов, фосфатов и боратов.
18. Класс силикатов.

## Образец индивидуальных аттестационных вопросов

Ф. И. О, группа  
**II аттестация**  
**Вариант 1**

1. Методы детальных лабораторных исследований.
2. Морфология минералов и их физические свойства.

### 7.3 Текущий контроль

1. Определение элементов симметрии в кристаллах. Простые и комбинированные формы кристаллов.
2. Определение физических свойств минералов. Изучение морфологических проявлений минералов.
3. Визуальный метод изучения минералов. Лабораторные методы изучения минералов (на базе микроскопа ПОЛАМ С-111).
4. Определение класса минерала по химическим и физическим данным.

### Образец варианта к текущему контролю

1. Какая фигура называется симметричной?
2. Приведите примеры симметричных фигур в природе.
3. Как классифицируются кристаллы по элементам симметрии?

### 7.4 Перечень вопросов к экзамену

1. Понятие о кристаллическом веществе как одна из форм существования материи и их распространенность в природе.
2. Кристаллическая решетка. Аморфное вещество.
3. Основные свойства кристаллических веществ.
4. Образование и рост кристаллов.
5. Элементы симметрии, их определение в кристаллах.
6. Понятие о сингониях.
7. Понятие о простых и комбинированных формах, открытых и закрытых, главных и производных.
8. Закон постоянства граничных углов, символы и индексы граней.
9. Правила установки кристаллов, сетка Вульфа.
10. Связь химического состава и структуры кристаллов.
11. Принцип плотнейшей упаковки атомов и ионов.
12. Координационные числа и типы энергетических связей.

13. Изоморфизм и полиморфизм.
14. Физические свойства кристаллов.
15. Оптические свойства кристаллов.
16. Методика кристаллооптического исследования.
17. Электрические свойства кристаллов.
18. Понятие о минералах и их распространённости в природе.
19. Морфология минералов и их физические свойства.
20. Химический состав и формулы минералов.
21. Основные факторы и главнейшие зоны минералообразования.
22. Эндогенные процессы минералообразования.
23. Экзогенные процессы минералообразования.
24. Метаморфические процессы минералообразования.
25. Визуальный метод изучения минералов.
26. Лабораторные методы изучения минералов.
27. Методы детальных лабораторных исследований.
28. Класс самородных элементов.
29. Класс сульфидов.
30. Класс галоидных соединений.
31. Класс окислов и гидроокислов.
32. Класс карбонатов.
33. Класс сульфатов.
34. Класс вольфрамов, фосфатов и боратов.
35. Класс силикатов.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

**БИЛЕТ № 1**

Дисциплина: **Кристаллография и минералогия**

**Институт нефти и газа** специальность \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_\_

1. Кристаллическая решетка. Аморфное вещество.
  2. Морфология минералов и их физические свойства.
- «УТВЕРЖДАЮ»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

« \_\_ » \_\_\_\_ 202 г. Зав. кафедрой «ПГ»

А.А. Шаипов

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**а) основная литература**

1. [Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья: Учебное пособие для вузов / Под ред. Ермолова В.А. - 3-е изд.- М.: Горная книга, МГУ, 2009.-407 с.\(ЭБС «Лань»\)](#)

2. Брагина В.И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых: учебное пособие.- Красноярск.: СФУ, 2012 -152с.(ЭБС «Лань»)

3. Краснощекова Л.А. Атлас основных типов магматических пород: учебное пособие.- Томск.: ТПУ, 2012.-128с. (ЭБС «Лань»)

4. Языков Е.Г., Таловская А.В., Жорняк Л.В. Минералогия техногенных образований: учебное пособие.- Томск.: ТПУ, 2011.-160с. (ЭБС «Лань», «IPRbooks»)

#### **б) дополнительная литература**

5. Ананьев В.П., Потапов А.Д.. Основы геологии, минералогии и петрографии. -М.: 2005.-340с.

6. Буллах А.Г., Кривовичев В.Г., Золотарев А.А. Общая минералогия. - М.: Академия. 2008. – 420с.

7. Бетехтин А.Г. Курс минералогия. 2-е издание М.: 2010.-736с.

8. Егоров-Тисменко Е.К. Кристаллография и кристаллохимия. – М.: 2010. – 588 с.

9. Чупринов Е.В., Хохлов А.Ф., Фадеев М.А. Основы кристаллографии. Учебник для вузов. - М.: Физико-математической литературы, 2004. – 500 с.

10. Егоров-Тисменко Ю.К. Кристаллография. Руководство к практическим занятиям. Учеб. пособие. 2010. – 384 с.

11. Чупрунов Е.В. Кристаллография. Лабораторный практикум. 2005.-412с.

12. Батти Х., Принг А. Минералогия для студентов. Мир, 2001. – 429 с.

13. Полуэктова Т.И., Новоселов К.Л. Геометрическая кристаллография. - Томск: Изд. ТПУ, 1998 - 44 с.

14. Шафрановский И.И., Алявдин В.Ф. Краткий курс кристаллографии. - М.: Высшая школа, 1984. - 120 с.

15. Попов Г.М., Шафрановский И.И. Кристаллография. - М.: Высшая школа, 1972. - 352 с.

#### **в) интернет ресурсы**

1.[geo.web.ru](http://geo.web.ru)

2.[www.geokniga.org](http://www.geokniga.org)

3.[bibliofond.ru](http://bibliofond.ru)

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Коллекция минералов и пород

2. Набор картонажных кристаллографических фигур

3. Справочники.

4. Микроскоп ПОЛАМ С-111

5. Шлифы минералов и пород

**Разработчик:**

к.г.-м.н., доц. кафедры «Прикладная геология»

А.А. Шаипов

**Согласовано:**

Зав. кафедрой «Прикладная геология»  
к.г.-м.н., доц.

А.А. Шаипов

Директор ДУМР  
к.ф.-м.н., доц.

М.А. Магомаева