

# Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского»  
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
К. г.-м. н. доцент Пименов М.В.  
"05" 10 2021 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
Основы минералогии и петрографии

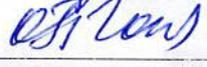
**Направление подготовки бакалавриата**  
05.03.02 География

**Профиль подготовки бакалавриата**  
Геоморфология

**Квалификация (степень) выпускника**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Очная

Саратов,  
2021 год

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Гончаренко О.П.		
Преподаватель-разработчик	Лашина И.Л.		
Председатель НМК	Волкова Е.Н.		
Заведующий кафедрой	Гончаренко О.П.		
Специалист Учебного управления			

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение студентами основных особенностей состава, строения и физических свойств минералов. Рассматриваются условия образования, изменения и разрушения минералов, а также закономерности их распространения в земной коре. Важно знать практическое применение природных химических соединений - минералов и их агрегатов, слагающих крупные геологические тела, - горные породы. Особое внимание уделяется исследованию минералов и горных пород.

Изучение минералогии, позволяет приобрести знания о классификации минералов, их физических и химических свойствах, процессах минералообразования, закономерностях распространения в земной коре, а также об их практическом применении.

Владение петрографией, позволяет изучать состав, структуру, текстуру, характер залегания магматических и метаморфических горных пород, а также связанных с ними полезных ископаемых.

Основными задачами, стоящими перед студентами являются приобретение знаний об основных типах классификаций минералов, номенклатуре пород, методах их исследования и практическом применении.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Основы минералогии и петрографии» относится к блоку дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений Б1.В.27 образовательной программы подготовки бакалавров с профилем подготовки «геоморфология». При изучении курса «Основы минералогии и петрографии» студент должен использовать сведения общенаучных дисциплин, прежде всего физики (физика твердого тела, строение атомов и молекул, волновая оптика) и химии (химические свойства элементов, типы химических связей, основы физической химии). Курсу «Основы минералогии и петрографии» предшествует курс «Общая геология». Знания, полученные студентами на лекциях и практических занятиях курса «Основы минералогии и петрографии» являются научной базой для целого ряда геологических дисциплин – землеведения, геоморфологии и с основами геологии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-7 Способен использовать географическую информацию для определения условий функционирования и развития ландшафтов	1.1_Б.ПК-7 Способен определять параметры (показатели) состояния природных, природнохозяйственных и антропогенных систем 2.1_Б.ПК-7 Умеет проводить сравнительный анализ показателей состояния территориальных систем. 3.1_Б.ПК-7 Владеет навыками оценки и	<b>Знать:</b> минеральный состав и условия образования магматических и метаморфических пород <b>Уметь:</b> владеть навыками определения и изучения минерального состава магматических и метаморфических пород <b>Владеть:</b> навыками оценки и прогноза состояния ландшафтов

	прогноза состояния ландшафтов	
--	-------------------------------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы или 72 часа.

##### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)	
				лекции	Лабораторные занятия			
					Общая трудоемкость	Из них – лаб. практическая подготовка	КСР	
1	Раздел 1. Понятие минерала и классификация минералов	5	1-4	1	1		7	Собеседование Реферат
2	Раздел 2. Физические свойства минералов и методы их исследования	5	5-7	2	1		7	Собеседование Реферат
3	Раздел 3. Происхождение минералов	5	8-10	3	5		6	Собеседование Реферат Лабораторная работа 1,2
4	Раздел 4. Кристаллохимия силикатов	5	11-13	3	5		6	Лабораторная работа №3, прием контрольных работ Собеседование Реферат
5	Раздел 5. Магматические горные породы	5	14-16	4	3		6	Собеседование Реферат
6	Раздел 6. Метаморфические породы	5	17-18	3	3		6	Собеседование Реферат
7	<b>Итого</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>18</b>		<b>38</b>	
8	Промежуточная аттестация	5		<b>72</b>				<b>зачет</b>
9	Общая трудоемкость дисциплины во	5		<b>72</b>				

## 4.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Раздел 1. Понятие о минерале и классификация минералов**

1.1. Понятие о минерале, минеральном виде и минеральном индивиде. Место минералогии среди других геологических наук и отношение ее к другим наукам. Развитие минералогии в России.

1.2. Задачи современной минералогии. Значение минералогии для поисково-разведочного дела, разработки методов использования минералов в промышленности и выявление новых видов минерального сырья. Химический состав минералов и его особенности. Общие закономерности в химическом составе минералов. Формулы минералов.

1.3. Роль воды в минералах. Понятие о истинных растворах и коллоидных системах.

1.4. Виды и типы изоморфизма. Твердые растворы и смешанные кристаллы. Распад твердых растворов. Полиморфизм. Метамиктное состояние минералов.

1.5. Принципы современной классификации минералов. Кристаллохимическая классификация. Химическая, генетическая, геохимическая, кристаллохимическая и смешанные классификации. Классификация, принятая в курсе.

### **Раздел 2. Физические свойства минералов и методы их исследования**

2.1. Основные физические свойства минералов: механические и оптические: твердость, излом, спайность, цвет, блеск, черта, , удельный вес, магнитность и др.

2.2. Зависимость свойств минералов от их химического состава, кристаллической структуры и условий их образования. Практическое использование физических свойств минералов.

2.3. Морфология минералов и минеральных агрегатов: форма и облик отдельных кристаллов. Двойники, скрытокристаллические формы, натёки, жеоды, конкреции и т.д.

2.4. Основные минералогические методы исследования: макроскопическое описание, гранулометрический, шлиховой, иммерсионный, термический, рентгеноструктурный, электронный, химический и термобарогеохимический методы исследования минералов.

### **Раздел 3. Происхождение минералов**

3.1. Современные представления о генезисе минералов. Содержание термина "генезис минералов". Понятие о минеральных ассоциациях и генерациях минералов в минеральных месторождениях.

3.2. Общая характеристика процессов минералообразования: эндогенные, экзогенные и метаморфические типы процессов минералообразования. Метасоматоз и метасоматическое минералообразование.

3.3. Понятие о магме, ее состав (химический и фазовый состояния). Особенности кристаллизации минералов собственно магматического процесса: температура кристаллизации минералов и общие закономерности в изменении минеральных ассоциаций с понижением температуры.

3.4. Общая характеристика пегматитового процесса. Развитие учения о генезисе пегматитов в работах А.Е.Ферсмана, А.Н. Заварицкого и др. Значение и роль летучих при образовании пегматитов.

3.5. Общая характеристика и особенности пневматолитового процесса минералообразования: температура кристаллизации и типы продуктов пневматолитового процесса.

3.6. Общая характеристика гидротермального процесса образование минералов: источники гидротерм, состав гидротерм, гидротермальная метасоматическая и температурная зональность.

3.7. Общие условия и факторы, определяющие характер экзогенных (гипергенных) процессов. Стадийность в образовании гипергенных минеральных комплексов.

3.8. Условия и закономерности образования минералов при выветривании. Условия и закономерности образования минералов в коре выветривания. Химические осадки морских и озерных бассейнов. Порядок выделения минералов для этого типа генезиса.

3.9. Общая характеристика метаморфических процессов образования минералов: факторы метаморфизма и типы метаморфических процессов. Классификация метаморфических минералов.

#### **Раздел 4. Кристаллохимия силикатов**

4.1. Современные представления о структуре силикатов и алюмосиликатов. Их систематика по внутреннему строению.

4.2. Состав анионных радикалов. Добавочные анионы. Состав катионов. Главнейшие схемы изоморфных замещений. Общие особенности физических свойств силикатов. Особенности кристаллохимии силикатов.

4.3. Островные силикаты. Особенности состава. Нормальные силикаты с добавочными анионами. Специфические физические и физико-химические свойства.

4.4. Цепочечные и ленточные силикаты. Типы цепочек их состав и положение в структуре. Характерные, особенности морфологии и физических свойств. Силикаты с простыми цепочками - пироксены. Силикаты со сдвоенными цепочками - амфиболы.

4.5. Слоистые силикаты, алюмосиликаты. Подразделения внутри подкласса. Особенности внутри состава, структуры. Специфика морфологии и физических свойств.

4.6. Каркасные силикаты. Распространенность. Особенности структуры. Морфология и физические свойства Na-Ca-x полевых шпатов - плагиоклазов.

#### **Раздел 5. Магматические горные породы**

5.1. Понятие о горной породе. Магматические и метаморфические горные породы.

5.2. Распространение магматических горных пород в земной коре. Понятие о магме и лаве. Строение земной коры и верхней мантии. Возникновение магматических расплавов. Дифференциация (магматическая, кристаллизационная). Ликвация, газовый перенос, ассимиляция, гибридность, магматическое замещение.

5.3. Основные закономерности кристаллизации минералов и горных пород из магмы: закон эвтектики и твердых растворов.

5.4. Условия залегания магматических пород: эффузивные и интрузивные тела и гипабиссальные образования.

5.5. Химический состав магматических пород: главные петрогенные элементы. Средний состав изверженных горных пород, как отражение силикатной части магмы.

5.6. Минеральный состав магматических пород: главные и второстепенные силикатные и феррические минералы. Характеристика главных групп породообразующих минералов: первичные и вторичные минералы, акцессорные минералы. Взаимодействие кристаллизующихся минералов с остаточным расплавом. Ряд Боуэна-Берга.

5.7. Структуры и текстуры магматических пород. Форма кристаллов: степень идиоморфизма, как показатель условий кристаллизации. Основные типы структур и текстур изверженных пород.

5.8. Классификация магматических горных пород. Основные признаки классификации (условия образования, структуры, химический и минеральный состав). Породы нормального ряда, породы повышенной щелочности, щелочные породы.

5.9. Ультраосновные горные породы: породообразующие минералы; структурно-текстурные особенности. Полезные ископаемые, связанные с ультраосновными породами.

5.10. Основные горные породы: породообразующие минералы; структурно-текстурные особенности. Полезные ископаемые, связанные с основными породами.

5.11. Средние по составу породы: породообразующие минералы; структурно-текстурные особенности. Полезные ископаемые, связанные с ними.

5.12. Кислые по составу горные породы: породообразующие минералы; структурно-текстурные особенности. Полезные ископаемые, связанные с кислыми изверженными породами.

## **Раздел 6. Метаморфические горные породы**

6.1. Общие понятия о метаморфизме. Представление о факторах метаморфизма и источниках химически активных растворов.

5.2. Минералы метаморфических пород. Структуры и текстуры метаморфических пород.

5.3. Контактный (термальный) метаморфизм. Роль температуры, давления, летучих компонентов и растворов. Характерные минералы, породы, структурно-текстурные особенности.

5.4. Динамометаморфизм (катакластический метаморфизм) Роль температуры, давления, летучих компонентов и растворов. Характерные минералы, породы, структуры и текстуры.

5.5. Региональный (динамотермальный) метаморфизм. Роль температуры, давления, летучих компонентов и растворов. Характерные минералы, породы, структуры и текстуры Степень метаморфизма горных пород (по Губерману): эпизона, мезозона, катазона, ультраметаморфизм. Ретроградный метаморфизм (диафторез).

5.6. Метасоматический метаморфизм и основные факторы метасоматоза.

## **5. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины «Основы минералогии и петрографии» используются различные образовательные технологии во время аудиторных занятий. Лекции проводятся с использованием персонального компьютера и мультимедийного проектора, практические занятия проводятся с использованием различных наглядных пособий (плакаты, фотографии, атласы), презентаций по темам разделов дисциплины. Для макроскопического описания используются коллекции классов минералов и горных пород. Микроскопическое изучение вещества осуществляется с помощью бинокляров МБС-10 и коллекций шлихов, поляризационных микроскопов МП-10, Р-112, Р-211, «АХИОСКОП- 40» с выводом информации на экран и коллекций шлифов.

При обучении лиц с ограниченными возможностями используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для обеспечения дифференцированного подхода обеспечивается многоуровневая подача материала в соответствии с индивидуальными особенностями, предоставление учащимся права выбора целей, средств, форм работы, организация работы учащихся в малых группах, самостоятельная работа в собственном диапазоне возможностей, оценка достижения учащихся в соответствии с их возможностями.

Адаптивные технологии при обучении студентов-инвалидов реализуются с учетом особенностей этапов обучения: адаптации и овладения основами обучения,

- интеграции в коллектив, накопления опыта социально-адаптированного поведения и учебной деятельности;
- введения в профессионально-практическую деятельность и накопления практико-ориентированного опыта;
- овладения основами профессиональной деятельности;
- результативный этап.

Каждый этап предусматривает свою специфику сопровождения. В зависимости от этапа обучения и принадлежности студента к учебной группе используется сопровождение тьюторов.

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

Предусматриваются следующие виды контроля: текущий и промежуточный.

В течение преподавания курса «Кристаллография и минералогия» в качестве форм **текущего контроля** успеваемости студентов используются такие формы, как собеседование при приеме результатов лабораторных работ, которое является необходимым условием для допуска к **промежуточной аттестации**. По итогам обучения во втором семестре проводится *зачет*, а в третьем - *экзамен*. Цель контроля - проверка знаний студента всей дисциплины, выяснение понимания взаимосвязей различных её разделов друг с другом и связей с иными естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами.

### Примерный перечень заданий для самостоятельной работы, предлагаемых студентам в ходе освоения дисциплины на лекционных занятиях:

1. Принципы современной классификации минералов.
2. Физические свойства минералов: механические (твёрдость, излом, спайность) и оптические свойства (цвет, блеск, черта).
3. Зависимость свойств минералов от их химического состава, кристаллической структуры и условий их образования.
4. Практическое использование физических свойств минералов.
5. Морфология минералов и минеральных агрегатов: форма и облик отдельных кристаллов. Двойники, скрытокристаллические формы, натёки, жеоды, конкреции и т.д.
6. Понятие о магме: химический и фазовый состав магмы.
7. Основные законы кристаллизации магматических минералов: закон эвтектики и твёрдых растворов.
8. Особенности пегматитового минералообразования и роль летучих компонентов при формировании пегматитов.
9. Особенности пневматолитового процесса минералообразования: температура кристаллизации минералов.
10. В чём различие собственно пневматолитов, скарнов и экзгалиций.
11. Гидротермальный процесс образования минералов: источники гидротерм, состав гидротерм, гидротермальная метасоматическая и температурная зональность.
12. Общие условия и факторы, определяющие характер экзогенных (гипергенных) процессов.
13. Основные факторы метаморфизма и типы метаморфических процессов.
14. Понятие об изверженных горных породах, магме, лаве. Минеральный состав горных пород. Классификация первичных минералов: порообразующие и акцессорные.
15. Последовательность выделения минералов из расплава. Понятие об идиоморфизме.
16. Структуры горных пород. Факторы, определяющие строение горных пород. Понятие о текстуре горных пород. Наиболее распространённые текстуры.
17. Формы залегания изверженных пород. Роль глубины. Условия определяющие формы залегания.
18. Метаморфические породы. Факторы метаморфизма

### **Примерная тематика лабораторных занятий (семинаров)**

1. Островные силикаты: особенности состава и строения. Специфические физические

и физико-химические свойства. Силикаты с одиночным, сдвоенным и кольцевым радикалами.

2. Цепочечные и ленточные силикаты. Типы цепочек их состав и положение в структуре. Характерные, особенности морфологии и физических свойств. Силикаты с простыми цепочками - пироксены. Силикаты со сдвоенными цепочками - амфиболы.
3. Слоистые силикаты, алюмосиликаты. Подразделения внутри подкласса. Особенности химического состава и структуры. Специфика морфологии и физических свойств.
4. Каркасные силикаты: классификация каркасных силикатов и особенности их химического состава: полевые шпаты, фельдшпатоиды, цеолиты и другие типы каркасных силикатов.

Примерный перечень заданий для самостоятельной работы, предлагаемых студентам в ходе освоения дисциплины на лабораторных занятиях:

1. Схема описания минералов

Название минерала, формула, синоним, разновидности	Структурные особенности. Сингония, тип химической связи и структуры.	Морфологические особенности кристаллов, характер агрегатов	Физические и химические свойства	Главные диагностические признаки	Происхождение и парагенезис минералов	Практическое применение минералов
1	2	3	4	5	6	7

2. Самородные элементы. Физические свойства. Основные типы структуры. Характер связей. Химические свойства. координационные: металлы - медь, серебро, золото (электрум), железо, платина, неметаллы - алмаз; островные- сера; слоистые- графит.
3. Галоидные соединения. Особенности состава и структуры. Различия в поведении фтора и хлора. Координационные соединения: флюорит (ратовкит), галит, сильвин, кераргирит. Карналлит, бишофит.
4. Сульфиды и их аналоги. Простые и сложные сульфиды. Особенности состава и главные катионы. Изоморфные замещения. Простые сульфиды: координационные - галенит, сфалерит (марматит, клейофан), халькопирит, халькозин, пирротин, пентландит; островные- реальгар, цепочечные - антимонит, киноварь; слоистые - молибденит, аурипигмент. Дисульфиды: островные - пирит, марказит, арсенопирит, кобальтин; сульфосоли; каркасные - блеклые руды (тетраэдрит, тенантит).
5. Окислы и гидроокислы: химические и структурные особенности.
6. Координационные окислы – уранит, шпинель, магнетит, хромит, корунд, гематит, ильменит; цепочечные окислы - рутил, касситерит, пиролюзит (псиломелан), каркасные окислы - кварц (горный хрусталь, аметист, халцедон, опал). Гидроокислы: цепочечные - диаспор, гётит ( гидрогетит, лимонит, бурый железняк), слоистые - брусит, гидраргиллит.
7. Сульфаты: особенности состава и структуры. Островные сульфаты: ангидрит, барит, целестин, англезит; цепочечные сульфаты: алуниит, ярозит; слоистые сульфаты: гипс (селенит).
8. Карбонаты: особенности состава и кристаллохимической структуры. Островные карбонаты: кальцит (исландский шпат), магнезит, сидерит, доломит, арагонит, стронцианит, церуссит; цепочечные карбонаты - малахит, азурит.

9. Бораты: химические и структурные особенности. Сходство и различие в структуре силикатов и боратов. Состав катионов. Островные бораты - котоит, людвигит, бура, цепочечные бораты – гидроборацит; каркасные: борацит.
10. Фосфаты, арсенаты, ванадаты: Химические и структурные особенности. Островные фосфаты: монацит, апатит, скородит; цепочечные арсенаты: вивианит, эритрин, аннабергит.
11. Хроматы, вольфраматы, молибдаты. Различия в природных соединениях хрома, вольфрама и молибдена. Островные: вольфрамит (ферберит, гюбнерит), крокоит; цепочечные: шеелит, повеллит, крокоит. Ультраосновные породы: их представители, разновидности, состав, формы залегания, эффузивные аналоги, полезные ископаемые.
12. Основные породы: их представители, разновидности, состав, формы залегания, эффузивные аналоги, полезные ископаемые.
13. Средние породы: представители, разновидности, состав, формы залегания, эффузивные аналоги, полезные ископаемые.
14. Кислые породы: представители, разновидности, состав, формы залегания, эффузивные аналоги, полезные ископаемые.
15. Сиениты и трахиты: представители, разновидности, состав, формы залегания, эффузивные аналоги, полезные ископаемые.
16. Щелочные породы (нефелиновые сиениты и фонолиты): представители, разновидности, состав, формы залегания, эффузивные аналоги, полезные ископаемые.
17. Жильные породы аплитовой и лампрофировой серии, сопровождающие различные породы: характеристика пород и время формирования.
18. Метаморфические породы. Факторы метаморфизма.
19. Метасоматические горные породы, их происхождение.

#### **Вопросы для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины**

##### **в форме зачета:**

1. Что такое минерал?
2. Что является важнейшими характеристиками минералов?
3. Чем отличаются простые вещества или самородные элементы от простых, комплексных и двойных солей?
4. Какими могут быть формулы минералов и как пишутся формулы минералов – изоморфных смесей?
5. Чем отличается кристаллизационная вода от адсорбционной?
6. Какие специфические свойства характерны для минералов с металлической и ионной связью?
7. Какими свойствами характеризуются минералы с ковалентной и Ван-дер-ваальсовой связью?
8. Чем отличаются гомодесмические соединения от гетеродесмических?
9. Какие типы структур выделяют в гомодесмических соединениях и какие физические свойства для них характерны?
10. Какие типы структур выделяют в гетеродесмических соединениях и какие физические свойства характерны для них?
11. Какие выделяют основные морфологические формы в реальных кристаллах?
12. Каким законом определяется геометрическая сторона морфологии кристалла?
13. Чем двойниковые сростки отличаются от случайных?
14. Чем отличаются двойники сростания от двойников прорастания?
15. Какие морфологические типы агрегатов выделяют?
16. Как образуются друзы?
17. Чем отличаются секрции от конкреций?
18. Чем отличаются оолиты от сферолитов?
19. Как образуются тонкодисперсные агрегаты?

20. Чем обусловлена анизотропия свойств у кристаллов?
21. Чем определяются физические свойства минералов?
22. Что такое двупреломление света?
23. Чем отличается оптическая индикатриса кристаллов высшей, средней и низшей категорий?
24. Как измеряются показатели преломления и отражения света?
25. Какова роль элементов хромофоров в окраске минералов?
26. Как соотносятся значения фактической твёрдости минералов в шкале Мооса?
27. Что такое спайность и как она зависит от внутреннего расположения структурных единиц в объёме кристаллической решётки?
28. В чём различие спайности и излома минералов?
29. Почему плотность в отличие от других физических свойств является величиной скалярной?
30. Как делятся минералы по магнитным свойствам и какая величина является характеристикой магнитных свойств минералов?
31. Какие из электрических свойств используются в геологии, и в частности в геофизике?
32. В каких кристаллах проявляются пьезоэлектрические свойства?
33. Что такое магма и из чего она состоит?
34. По каким основным законам происходит собственно-магматическое минералообразование?
35. При какой температуре протекает пегматитовый процесс минералообразования и какие выделяются стадии?
36. Чем отличаются магматическая, гидротермально-метасоматическая и комбинированная модели образования пегматитовых минералов?
37. Каковы температурные интервалы перехода газовой компоненты магмы из растворенных газов в надкритическое состояние?
38. Как образуются пневматолиты, экзгаляции и скарны?
39. Каковы источники воды и рудного вещества в гидротермальных растворах?
40. Как формируется гидротермально-метасоматическая зональность?
41. Что такое грейзены?
42. Каковы основные факторы метаморфизма?
43. Какие выделяют группы минералов в метаморфических породах?
44. Какие факторы характеризуют экзогенные процессы минералообразования?
45. Какими факторами определяется интенсивность и направленность процессов минералообразования, ведущих к формированию коры выветривания?
46. За счёт чего происходит образование минералов в коре выветривания при гипергенном метасоматозе?
47. Каковы примеры образования минералов из коллоидных растворов?
48. Как образуются инфильтрационные минералы?
49. На чём основывается принцип химической дифференциации вещества?
50. В чём разница понятий «минерал» и «минеральный вид»?
51. Принципы современной классификации минералов?
52. Чем отличаются между собой простые, бинарные и сложные соединения?
53. Каковы главные типы структур и химических связей у самородных минералов и как они влияют на свойства минералов?
54. Почему самородные минералы представляют собой гомодесмические соединения?
55. Как образуются самородные медь, золото, железо, платина, графит, алмаз и мышьяк?
56. Какие минералы с точки зрения химии объединяются в класс галогенидов?
57. Чем отличаются галогениды лёгких металлов от соединений тяжёлых металлов с точки зрения кристаллохимии и как это влияет на физические свойства минералов данного класса?

58. В каких условиях образуются фториды, хлориды и бромиды?
59. В чём заключаются кристаллохимические особенности окислов и гидроокислов?
60. Что собой представляют с химической точки зрения окислы и гидроокислы?
61. Какие группы минералов среди окислов выделяют по типам химических соединений?
62. Какие соединения металлов относятся к классу сульфидов и сульфосолей?
63. Чем отличаются с химической точки зрения сульфиды и сульфосоли?
64. Как от типа структуры и химической связи зависят физические свойства данного класса?
65. В каких условиях образуются сульфиды?
66. Назовите минералы из класса сульфидов, которые кристаллизовались из магмы?
67. От чего зависит устойчивость кристаллической структуры карбонатов и сульфатов?
68. Какие катионы входят в состав минералов карбонатов и сульфатов?
69. Какие типы внутренней структуры характерны для минералов этих классов?
70. В чём отличие и сходство карбонатов и сульфатов?
71. Соли каких кислот относятся к классу фосфатов и их аналогов?
72. Какие радикалы являются основной структурной единицей?
73. В сочетании с какими катионами образуются наиболее устойчивые соединения?
74. Какие дополнительные анионные группы входят в состав фосфатов и их аналогов?
75. В каких условиях образуются минералы данного класса?
76. Какие минералы с химической точки зрения объединены в класс вольфрамов и молибдатов?
77. Какие структуры характерны для минералов данного класса?
78. Назовите катионный состав минералов класса вольфрамов и молибдатов.
79. В какой координации одновременно может находиться бор в боратах?
80. Какие катионы характерны для минералов класса боратов?
81. Какими являются с точки зрения внутренней структуры наиболее распространенные бораты?
82. По какому принципу проводится классификация силикатов и их аналогов?
83. Какие подклассы выделяют в классе силикатов и их аналогов?
84. Какие катионы входят в состав минералов класса силикатов и их аналогов?
85. Какую роль играет алюминий в силикатах и в каких структурных позициях находятся его атомы?
86. Какие типы изоморфизма характерны для минералов класса силикатов и их аналогов?
87. В чём заключаются главные кристаллохимические особенности силикатов с одиночными и сдвоенными кремнекислородными тетраэдрами в их структуре?
88. Для какой минеральной группы характерен смешанный тип внутренней структуры?
89. Какие минералы входят в группу дистена? В чём заключается двойная роль алюминия в составе минералов группы дистена?
90. Приведите пример минеральной группы, для которой характерен изовалентный тип изоморфизма?
91. Какие главные типы колец кремнекислородных тетраэдров характерны для кольцевых силикатов островного типа?
92. Как тип кольца и особенности структуры определяют облик кристаллов берилла и турмалина?
93. Чем отличаются пироксинаиды (триклинные пироксены) от типичных цепочечных силикатов?
94. Назовите главные типы цепочечных (пироксены) и ленточных (амфиболы) объединений кремнекислородных тетраэдров в структурах силикатах?
95. В чём принципиальное различие ромбических и моноклинных силикатов цепочечного и ленточного строения?

96. Какие главные особенности образования пироксенов и амфиболов?
97. Как образуется структура слоистого типа из кремнекислородных тетраэдров?
98. Какие основные пакеты принимают участие в образовании слоёв?
99. Каковы структура, состав, формула минералов группы хлоритов и какие подгруппы в них выделяют?
100. Как структура и состав влияют на морфологию кристаллов и физические свойства слоистых силикатов и алюмосиликатов?
101. Какие слюды относятся к группе флогопита и мусковита?
102. В чём принципиальное отличие силикатов каркасного типа?
103. На какие подгруппы делятся минералы группы полевых шпатов?
104. Какой тип изоморфизма характерен для полевых шпатов и щелочных полевых шпатов?
105. Что такое цеолиты, каковы особенности их строения и свойства?
106. В каких условиях образуются минералы группы каркасных силикатов?
107. Понятие об изверженных горных породах, магме, лаве. Минеральный состав горных пород. Классификация минералов по генезису: первичные, вторичные, экзогенные и ксеногенные минералы. Классификация первичных минералов: породообразующие и акцессорные.
108. Последовательность выделения минералов из расплава.
109. Структуры горных пород. Факторы, определяющие строение горных пород. Главнейшие структуры глубинных, гипабисальных и эффузивных пород. Их характеристика. Структура жильных пород.
110. Метаморфические породы. Факторы метаморфизма.
111. Минералы метаморфических пород.
112. Типы метаморфизма.
113. Контактный (термальный) метаморфизм.
114. Динамометаморфизм (катакластический).
115. Региональный (динамотермальный) метаморфизм и диафторез (регрессивный метаморфизм).
116. Особенности строения метаморфических пород: структура и текстурна пород.
117. Метасоматические горные породы, их происхождение.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

семестр		2	3	4	5	6	7	8
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	10	30	0	20	0	0	40	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### Лекции

Контроль лекционного курса в течение 3 семестра составляет - от 0 до 10 баллов и включает:

- ✓ посещаемость 0-3 балла,
- ✓ опрос и умение выделить главную мысль 0-7 баллов.

#### Лабораторные занятия

Контроль за выполнением лабораторных работ в течение одного семестра составляет от 0 до 30 баллов. В течение семестра студент должен подготовить и написать три контрольные работы на темы:

Лабораторная работа №1 «Эндогенные условия кристаллизации минералов» (от 0 до 10 баллов).

Лабораторная №2 «Экзогенные условия образования минералов» (от 0 до 10 баллов).

Лабораторная №3 «Особенности строения силикатов» (от 0 до 10 баллов).

### **Практические занятия**

Не предусмотрены

### **Самостоятельная работа**

Контроль за выполнением самостоятельной работы в течение 5 семестра составляет от 0 до 20 баллов.

1. Реферат № 1 к разделу 1 (от 0 до 3 баллов)
2. Реферат № 2 к разделу 2 (от 0 до 3 баллов)
3. Реферат № 3 к разделу 3 (от 0 до 3 баллов)
4. Реферат № 4 к разделу 4 (от 0 до 4 баллов).
5. Реферат № 5 к разделу 5 (от 0 до 4 баллов).
6. Реферат № 6 к разделу 6 (от 0 до 3 баллов).

### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено

### **Другие виды учебной деятельности**

Не предусмотрены

### **Промежуточная аттестация – зачет**

Ответ студента на зачете может быть оценен от 0 до 40 баллов

При проведении промежуточной аттестации:

- от 0 до 14 – «не зачтено»;
- от 15 до 40 баллов – «зачтено».

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Основы минералогии и петрографии» в оценку (зачет):

55 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 55 баллов	«не зачтено»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Основы минералогии и петрографии»

### а) Литература

1. Булах А.Г., Кривовичев В.Г., Золотарев А.А. Общая минералогия – Москва: изд-во Академия, 2008. – 410 с.
2. Материаловедение. Основы кристаллографии и минералогии [Текст] : учебное пособие для студентов факультета нано- и биомедицинских технологий / С.Б.Вениг, О.П. Гончаренко, И.В. Маляр. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2012. – 188 с.: илл.
3. Названов В.Ф. Введение в кристаллофизику: Учебн. пособие. – Саратов Изд-во Саратов. Ун-та. 1993. – 90с.

### б) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

- ОС MS Windows XP SP2 или ОС MS Windows 7 Pro
- MS Office 2003 или MS Office 2007 Pro
- Антивирус Касперского для Windows workstations
- CorelDRAW Graphics Suite X3

*литература*  
<http://geo.web.ru> – общеобразовательный геологический сайт

<http://www.sgu.ru/node/11448/> - страница дисциплины на геологическом факультете СГУ, с большим количеством электронных учебников и публикаций

<http://vsegei.ru> - сайт Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского

<http://wiki.web.ru/> - сайт – энциклопедический словарь  
elibrary.ru (Научная электронная библиотека)

<http://oilcraft.ru/> - сайт Добыча нефти и газа

<http://www.lithology.ru> – сайт геологов – литологов России.

*информационное обеспечение и интернет-ресурсы:*

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

1. Коллекции минералов и горных пород.
2. Коллекции шлихов и шлифов.
3. Бинокуляры МБС.
4. Поляризационных микроскопов МП-10, Р-112, Р-211 , «АХИОСКОР- 40».
5. Плакаты и атласы текстур и структур магматических и метаморфических горных пород.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 05.03.02 «География» профилю подготовки бакалавриата «Геоморфология».

Авторы:

Профессор кафедры  
петрологии и прикладной геологии  
геологического факультета СГУ

Гончаренко О.П..

Ассистент кафедры петрологии и  
прикладной геологии  
геологического факультета СГУ

Лашина И.Л.

Программа разработана в 2021 году (одобрена на заседании кафедры петрологии и прикладной, протокол № 3 от 5 октября 2021 года).