

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра минералогии и петрографии

Авторы-составители: **Казымов Константин Павлович
Бадьянова Ирина Владиславовна**

Рабочая программа дисциплины

МИНЕРАЛОГИЯ

Код УМК 55205

Утверждено
Протокол №8
от «05» апреля 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Минералогия

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **21.05.02** Прикладная геология

направленность Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Минералогия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

21.05.02 Прикладная геология (направленность : Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)

ОПК.1 Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Индикаторы

ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

4. Объем и содержание дисциплины

Специальность	21.05.02 Прикладная геология (направленность: Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2,3
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	110
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (9)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (2 триместр) Экзамен (3 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Минералогия. Первый семестр

Дисциплина состоит из двух частей.

Первая часть – «Общая минералогия».

Вторая часть – «Генетическая минералогия».

Раздел 1. Введение в минералогию

Минералогия — наука о минералах, состав, строение, свойства, условиях образования и изменения.

Тема 1. Понятие о минерале, история возникновения и развития минералогии, конституция минералов.

Минерал как основа науки о минеральном веществе. Минералогия в глубокой древности. Расширение минералогических знаний. Исторические особенности в бронзовый и железный век. Четыре исторических периода развития минералогии.

Тема 2. Морфология минералов, двойники и эпитактические сростки.

О природе минералов.

А. Морфология минеральных индивидов.

Б. Морфология минеральных агрегатов.

Тема 3. Кристаллохимическая классификация минералов.

Историческая часть развития классификации минералов. Современная кристаллохимическая классификация минералов двух принципах- кристаллическое строение минералов и химический состав. Историческая часть развития классификации минералов. Современная кристаллохимическая классификация минералов двух принципах- кристаллическое строение минералов и химический состав.

Раздел 2. Конституция минералов

Под конституцией минералов понимают химический состав и внутреннее строение минералов, которые взаимосвязаны между собой и являются важнейшими свойствами минералов.

Конституция минералов определяется составляющими минералы структурными единицами (атомами и ионами).

При образовании минералов его структурные единицы стремятся к симметричному расположению и определённой координации, что приводит к образованию трёхмерных периодических структур, выраженных в виде пространственных кристаллических решёток.

Пространственная решётка состоит из элементарных ячеек со свойственными им «постоянными» решёток – a_0 , b_0 , c_0 , β , α , γ .

Тема 1. Конституция минералов. Химический состав минералов

Конституция минералов определяется составляющими минералы структурными единицами (атомами и ионами).

При образовании минералов его структурные единицы стремятся к симметричному расположению и определённой координации, что приводит к образованию трёхмерных периодических структур, выраженных в виде пространственных кристаллических решёток.

Пространственная решётка состоит из элементарных ячеек со свойственными им «постоянными» решёток – a_0 , b_0 , c_0 , β , α , γ .

Тема 2. Изоморфизм и полиморфизм минералов

Изоморфизм - замещение атомов и ионов в узлах кристаллической решетки минерала без нарушения ее структуры.

Полиморфизм, как влияет химическое вещество, с кристаллическими решётками различных видов

(различные виды симметрии и сингонии).

Тема 3. Формы нахождения воды в минералах

вода и минералов чем они связаны. Вода в минералах трех типов: кристаллизационной, цеолитной и адсорбционной.

Тема 4. Кристаллохимическая структура минералов

Структурными единицами минералов являются атомы, ионы, реже молекулы.

Электроны, вращающиеся вокруг ядра, их свойства и энергетическое состояние, обуславливают способность атомов вступать в соединение, т.е. образовывать минералы.

Каждое состояние электронов в атоме определяется 4-мя квантовыми числами: n , l , m_l , m_s ,

По степени однородности связей в структурах все минералы могут быть разделены на два типа: гомодесмические и гетеродесмические.

Тема 5. Типы химических связей и химические формулы минералов

Химическая связь, результат движения электронов внешних (валентных) оболочек в пространстве между ядрами взаимодействующих атомов.

Главнейшими тип связи, в минералах: ионная, ковалентная, металлическая, молекулярная, донорно - акцепторная.

Тема 6. Морфология минералов

О природе минералов.

А. Морфология минеральных индивидов.

Б. Морфология минеральных агрегатов.

Тема 7. Двойники и эпитактические сростки

Кристаллы минералов: двойники и сростки. 1) Параллельные сростки: все грани одного минерала параллельны граням другого. (параллельно – листоватые агрегаты). 2) Двойники: закономерное срастание двух кристаллов одного и того же минерала, в которых один индивид может быть выведен из другого отражением в плоскости, поворотом на 180° вокруг оси или путем инверсии. Количества кристаллов сростки друг с другом: двойники, тройники, четверники и т.д.

Раздел 3. Кристаллохимическая классификация минералов

Основные принципы современной кристаллохимической классификации минералов и её развитие во времени.

Тема 1. Историческое развитие классификаций минералов и современная кристаллохимическая классификация минералов

Историческая часть развития классификации минералов. Современная кристаллохимическая классификация минералов двух принципах- кристаллическое строение минералов и химический состав.

Тема 2. Таксономические единицы современной классификации минералов и принципы их выделения

В основу принятой нами классификации положены: химический характер соединений; тип химических связей между структурными единицами минералов; их координация; тип упаковки; мотив структуры. Доминирующие признаки, выделяют, согласно закону соподчинённости, следующие таксономические единицы: 1) тип; 2) класс; 3) подкласс; 4)отдел; 5) группа; 6) минеральный вид; 7) разновидности; 8) разновидности.

Раздел 4. Описательная минералогия

Приведены все основные диагностические свойства минералов по программе студентов первого курса.

Тема 1. Составление альбома минералов

Цель работы: самостоятельный отбор информации из учебной литературы и ее оформление в виде альбома, структура которого обеспечивает быстрый поиск необходимых сведений при изучении минералогии, геохимии, петрографии, геологии месторождений полезных ископаемых, гидрогеологии и инженерной геологии.

Тема 2. Простые вещества, сульфиды и близкие минералы

тип 1. Простые вещества, относятся к гомоатомным минералам. Образуются более чем 30 химическими элементами (30 минералов), а сумма всех простых веществ не превышает 0,1% массы земной коры.

Тип 2. Сульфиды и близкие к ним минералы

Относятся сернистые, селенистые, теллуристые, мышьяковистые и сурьмянистые соединения минералов.

Тип 3. Сульфидов объединяет более 250 минералов, которые составляют 0,15% всей земной коры.

Тема 3. Кислородные соединения

Известно более 150 минералов, которые составляют около 5% общего веса земной коры. Наиболее распространенные катионы: Fe (около 50 минералов), Al, Ti. Основной кристаллической структуры минералов является плотнейшая упаковка ионов O²⁻ (в оксидах) и OH⁻ (в гидроксидах).

Тема 4. Карбонаты

Основные диагностические свойства минералов класса карбонатов.

Тема 5. Сульфаты

Сульфаты, соли серной кислоты (относятся около 150 минералов). Основной кристаллической структуры сульфатов является анионная группа [SO₄]²⁻, представленная в виде тетраэдра. Кристаллизуются в низших категориях сингоний (моноклинная и ромбическая). Морфология различна, от хорошо образованных кристаллов - лучистых, волокнистых до землистых скрытокристаллических агрегатов.

Тема 6. Вольфраматы и молибдаты, фосфаты, органические соединения

Соли вольфрамовой и молибденовой кислот, класс соли фосфорной кислоты. Согласно современной номенклатуре минералов, в числе минералов рассматриваются некоторые из природных солеподобных органических соединений (оксалаты, меллитаты, ацетаты и др), объединяемые в класс органические вещества.

Раздел 5. Диагностические свойства минералов

Основные диагностические свойства минералов: механические, оптические, плотность, качественные реакции, особые свойства.

Тема 1. Механические свойства

Механические диагностические свойства минералов являются внешним проявлением химического состава и кристаллической решётки минералов. Свойства: 1. Твёрдость. 2. Спайность. 3. Излом. 4. Штриховатость. 5. Хрупкость и ковкость. 6. Гибкость и упругость.

Тема 2. Оптические свойства

Оптические свойства диагностических признаков. Основная методика определения минералов под микроскопом и макроскопический.

Тема 3. Плотность минералов

Плотность (ρ) – главнейшая константа минералов. Определения минералов по группам плотности: низкая ($\rho = 1,0 - 3,0$ г/см³), средняя ($\rho = 3,0 - 7,0$ г/см³), высокая ($\rho = 7,0 - 10,0$ г/см³), очень высокая ($\rho = > 10$ г/см³) и минералы с очень низкой плотностью ($\rho = < 1,0$ г/см³).

Тема 4. Особые свойства минералов

К специфическим свойствам минералов, обусловленным, как правило, химическим составом или их структурой, относятся магнитные, электрические и радиоактивность.

Тема 5. Химические свойства минералов

Основные качественные реакции на некоторые группы минералов.

Раздел 6. Лабораторные методы исследования минеральных видов

Современные методы исследования химического состава и структурных свойств минералов.

Тема 1. Физические и химические методы исследования конституции минералов

Современные методы исследования химического состава и структуры минералов

Раздел 7. Описательная минералогия (силикаты)

К силикатам относятся соли различных кислот кремния. Это наиболее многочисленный класс минералов. На долю силикатов приходится 1/3 всех известных минералов. По подсчётам В.И. Вернадского, земная кора до глубины примерно 16 км от земной поверхности на 85 % состоит из силикатов, являясь по сути кремнекислородной оболочкой. Силикаты содержат кремний, на долю которого приходится 27,59 % всей массы земной коры. Силикаты входят как породообразующие минералы почти во все магматические, метаморфические горные породы и в большую часть осадочных горных пород.

Многие силикаты имеют в своём составе алюминий, который входит в радикальную группу, образуя, таким образом, алюмосиликаты. По выражению В.И.Вернадского алюминий в природных условиях играет такую же роль, как и кремний. Эта особенность вышеназванных элементов позволяет объяснить совершенный изоморфизм альбита и анортита.

Тема 1. Островные и кольцевые силикаты

Среди силикатов это наиболее многочисленный подкласс минералов, который характеризуется наиболее разнообразным составом катионов: Fe, Ca, Mg, Mn, Ti, Al, редкие земли, Th, Zr, Nb, Ta и др. К числу породообразующих и наиболее широко распространенных в природе минералов относятся минералы групп: оливина, граната, эпидота, кианита, сфена, циркона.

Тема 2. Цепочечные силикаты (собственно цепочечные и ленточные)

В основе структуры лежат кремнекислородные цепочки. Эти цепочки объединяются в структуру кристалла за счет катионов, связывающихся со свободными валентностями кислорода. Основная масса цепочечных силикатов имеет магматическое происхождение, т.к. они являются главными породообразующими минералами ультраосновных, основных, средних и частично щелочных горных пород. Большая группа минералов образуется в процессах регионального и контактового метаморфизма.

Тема 3. Силикаты и алюмосиликаты с непрерывными слоями кремнекислородных и алюмокислородных тетраэдров (слоистые силикаты)

Силикаты и алюмосиликаты с непрерывными слоями кремнекислородных и алюмокислородных тетраэдров (слоистые силикаты).

Тема 4. Каркасные силикаты и алюмосиликаты

Силикаты и алюмосиликаты с непрерывными слоями кремнекислородных и алюмокислородных тетраэдров (слоистые силикаты).

Раздел 8. Генетическая минералогия. Парагенезис и парагенетические системы минералов

Основные особенности минералообразования в различных условиях: магматические, метаморфические, осадочные. Дано понятие парагенезиса и парагенетических ассоциаций.

Тема 1. Магматические процессы минералообразования

Основные особенности минералообразования в различных условиях: магматические, метаморфические, осадочные. Дано понятие парагенезиса и парагенетических ассоциаций.

Тема 2. Остаточные и пегматитовые расплавы

Пегматиты – специфическая группа пород, образования пегматитов:

1. Из магмы выделяется остаточный силикатный расплав обогащённый газами (минерализаторами): H_2O , CO_2 , CO , HCl , HF , H_2S , SO_2 , N_2 , H_3BO_3 , H_3PO_4 , CH_4 .
2. Давление выдавливает расплав в оболочку материнской интрузии или в боковые породы по трещинам.
3. Вязкость и t° кристаллизации ($350-900^\circ C$) в остаточном магматическом расплаве постепенно понижаются, в результате чего начинается процесс его раскристаллизации заканчивающийся образованием пегматитов.

Тема 3. Пневматолитовые процессы минералообразования

Минералы постмагматической стадии образуются преимущественно из остаточных магматических растворов, являющихся поздними продуктами магматической дифференциации. Постмагматические растворы играют роль также в образовании многих минералов пегматитовой стадии (процессы замещения)

В.А.Николаев показал, что по мере кристаллизации магмы при увеличении количества летучих веществ в расплаве наступает момент выделения их в виде газов – пневматолитовый этап (сера, алунит, квасцы, пирит, нашатырь и пр).

Далее в результате миграции в породы и взаимодействия с ними газовая фаза охлаждается и постепенно приходит в состояние сжатого горячего раствора – гидротермальная стадия. Гидротермальные растворы могут образоваться также в результате обычного охлаждения газовой фазы, которая остается после кристаллизации сплава. Кроме этого они могут выделиться как жидкие, существенно водные остаточные растворы.

Тема 4. Минералообразования в гидротермальных системах

В результате миграции в газовой составляющей магмы в породы и взаимодействия с ними газовая фаза охлаждается и постепенно приходит в состояние сжатого горячего раствора – гидротермальная стадия. Гидротермальные растворы могут образоваться также в результате обычного охлаждения газовой фазы, которая остается после кристаллизации сплава. Кроме этого они могут выделиться как жидкие, существенно водные остаточные растворы.

Тема 5. Экзогенные процессы минералообразования

Экзогенные процессы минералообразования. Две большие группы: 1. минералы кор выветривания; 2. минералы осадочных пород.

Процессы, приводящие к образованию тех или иных минералов на поверхности Земли, идут последовательно и выражаются в следующей схеме: а) процессы выветривания; б) переноса; в) осадконакопления; г) диагенеза.

Тема 6. Минералообразование при метаморфизме

Горные породы, минеральные месторождения и отдельные минералы метаморфогенной группы образуются из продуктов эндогенных и экзогенных процессов, претерпевших глубокие изменения под воздействием высокой температуры, давления и различных газовых и водных растворов. При метаморфогенных процессах изменяется минеральный и химический состав руд и горных пород, их физические свойства и в некоторых случаях форма залежей минеральных месторождений.

Тема 7. Понятие о парагенезисе и парагенетических ассоциациях минералов

Парагенетическая ассоциация минералов – это закономерная группа минералов, слагающих минеральный агрегат, совместно и почти одновременно образовавшихся на одной стадии минералообразующего процесса в одинаковых физико-химических условиях. Такие ассоциации являются устойчивыми и постоянно повторяющимися в природе.

Тема 8. Генерации минералов

Если минерал встречается в минеральном теле в нескольких разновозрастных агрегатах, то выделяют генерации (поколения) этого минерала.

Генерации минералов – это его разновозрастные индивиды, выделившиеся на разных стадиях (подстадиях) минералообразования и отличающиеся своими типоморфными особенностями.

Раздел 9. Типоморфизм минеральных индивидов

Общие понятия типоморфных минералов и типоморфных признаков их общие признаки и отличия.

Тема 1. Типоморфные минералы и типоморфные свойства минералов

Термин «типоморфный минерал» введен Ф. Бекке в 1903 г, А.Е. Ферсман 1931 году понятие о типоморфизме минералов., выделяется около 70 типоморфных минералов. Поиски полезных ископаемых. Типоморфные свойства минералов фиксировать условия, способ, время образования, типоморфными особенностями указывать на генезис.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Казымов К. П., Коротченкова О. В. Минералогия с основами кристаллографии. Описательная минералогия и геометрическая кристаллография: учебное пособие для студентов вузов / К. П. Казымов, О. В. Коротченкова. - Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2018, ISBN 978-5-7944-3056-1. -90. -Библиогр.: с. 85 <https://elis.psu.ru/node/511004>
2. Минералогия с основами кристаллографии : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Буланов, А. И. Сизых, А. А. Белоголов ; под научной редакцией Ф. А. Летникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 230 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07310-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438854>

Дополнительная:

1. Бетехтин А. Г. Курс минералогии: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 130300 "Прикладная геология" / А. Г. Бетехтин ; ред.: Б. И. Пирогов, Б. Б. Шкурский. - Москва: Книжный дом "Университет", 2008, ISBN 978-5-98227-122-8. -736. -Библиогр.: с. 704-716
2. Булах А. Г. Общая минералогия: учебник для студентов университетов, обучающихся по направлению "Геология" / А. Г. Булах. - Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2002, ISBN 5-288-03032-4. -356. -Библиогр.: с. 331-332

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks)

<https://www.webofscience.com/wos> Научная электронная библиотека Web of Science.com

<https://www.scopus.com> Научная библиотека Scopus.com

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Минералогия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений.
- 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель).
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Дисциплина не предусматривает использования специализированного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для лекционных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультации:

Коллекционная лаборатория минералогии и кристаллографии. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Аудитория для самостоятельной работы помещение научной библиотеки ПГНИУ, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Коллекционная лаборатория минералогии и кристаллографии. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Минералогия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знать терминологию и основные понятия используемые в теории и практике кристаллографии, физические и химические свойства и способы образования минералов. Уметь определять минералогическую ассоциацию, определять по минеральным ассоциациям происхождение агрегата. Владеть базовыми знаниями метода анализа генетических причин зарождения и роста кристаллов, алгоритмов процессов кристаллообразования в определенных обстановках, представлениями о типах изоморфизма и его причинах.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает терминологию и основные понятия используемые в теории и практике кристаллографии, физические и химические свойства и способы образования минералов. Не умеет определять минералогическую ассоциацию, определять по минеральным ассоциациям происхождение агрегата. Не владеет базовыми знаниями метода анализа генетических причин зарождения и роста кристаллов, алгоритмов процессов кристаллообразования в определенных обстановках, представлениями о типах изоморфизма и его причинах.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает терминологию и основные понятия используемые в теории и практике кристаллографии, физические и химические свойства и способы образования минералов. Умеет частично выделять главные и некоторые второстепенные критерии оценки кристаллов. Владеет представлением о принципах построения моделей кристаллов, базовыми знаниями метода анализа генетических причин зарождения и роста кристаллов, алгоритмов процессов кристаллообразования в определенных обстановках, представлениями о типах изоморфизма и его причинах.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>нает основы деятельности связанной с диагностикой кристаллов, алгоритм геологических и физико-химических условий образования кристаллов. Умеет работать с понятиями,</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>терминологической базой, профессиональной лексикой. Владеет частичными знаниями методологией дисциплины при решении типовых задач, использует в качестве аргументации практические примеры.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>нает основы деятельности связанной с диагностикой кристаллов, алгоритм геологических и физико-химических условий образования кристаллов. Умеет работать с понятиями, терминологической базой, профессиональной лексикой. Владеет частичными знаниями методологией дисциплины при решении типовых задач, использует в качестве аргументации практические примеры.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 1. Составление альбома минералов Письменное контрольное мероприятие	Полное описание 104 минералов по всему курсу минералогии.
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 2. Простые вещества, сульфиды и близкие минералы Письменное контрольное мероприятие	Описание минералов из типа сульфидов и самородных элементов
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 3. Кислородные соединения Письменное контрольное мероприятие	Правильное описание из типа кислородные соединения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 4. Карбонаты Письменное контрольное мероприятие	Правильное описание минералов из класса карбонатов

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 6. Вольфраматы и молибдаты, фосфаты, органические соединения Письменное контрольное мероприятие	Правильно и точное описание минералов и классов: вольфраматы и молибдаты, фосфаты, и типа органические соединения органические соединения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 1. Физические и химические методы исследования конституции минералов Итоговое контрольное мероприятие	Полные и правильные ответы на вопросы в контрольном тесте

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 1. Составление альбома минералов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно и полное описание 104 минералов из всего курса минералогии.	10
Правильно и полное описание 80 минералов из всего курса минералогии.	9
Правильно и полное описание 70 минералов из всего курса минералогии.	7
Правильно и полное описание 50 минералов из всего курса минералогии.	5

Тема 2. Простые вещества, сульфиды и близкие минералы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Правильное описание 5 минералов из типа сульфидов и самородные элементы	15
Правильное описание 4 минералов из типа сульфидов и самородные элементы	13
Правильное описание 3 минералов из типа сульфидов и самородные элементы	10
Правильное описание 2 минералов из типа сульфидов и самородные элементы	7

Тема 3. Кислородные соединения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: 7

Показатели оценивания	Баллы
Правильное описание 5 минералов из типа кислородные соединения	15
Правильное описание 4 минералов из типа кислородные соединения	13
Правильное описание 3 минералов из типа кислородные соединения	10
Правильное описание 2 минералов из типа кислородные соединения	7

Тема 4. Карбонаты

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: 7

Показатели оценивания	Баллы
Правильное описание 5 минералов из класса карбонатов	15
Правильное описание 4 минералов из класса карбонатов	13
Правильное описание 3 минералов из класса карбонатов	10
Правильное описание 2 минералов из класса карбонатов	7

Тема 6. Вольфраматы и молибдаты, фосфаты, органические соединения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: 7

Показатели оценивания	Баллы
Правильно и точное описание 5 минералов и классов: вольфраматы и молибдаты, фосфаты, и типа органические соединения органические соединения	15
Правильно и точное описание 4 минералов и классов: вольфраматы и молибдаты, фосфаты, и типа органические соединения органические соединения	13
Правильно и точное описание 3 минералов и классов: вольфраматы и молибдаты, фосфаты, и типа органические соединения органические соединения	10
Правильно и точное описание 2 минералов и классов: вольфраматы и молибдаты, фосфаты, и типа органические соединения органические соединения	7

Тема 1. Физические и химические методы исследования конституции минералов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Правильный и точный ответ на все 10 теоретических вопросов в тесте	30
Правильный и точный ответ на 8 теоретических вопросов в тесте	25

Правильный и точный ответ на 7 теоретических вопросов в тесте	20
Правильный и точный ответ на 5 теоретических вопросов в тесте	15

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 1. Островные и кольцевые силикаты Письменное контрольное мероприятие	Правильное и точное описание минералов класса островных и кольцевых силикатов
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 2. Цепочечные силикаты (собственно цепочечные и ленточные) Письменное контрольное мероприятие	Правильное и точное описание минералов класса цепочечных силикатов
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 3. Силикаты и алюмосиликаты с непрерывными слоями кремнекислородных и алюмокислородных тетраэдров (слоистые силикаты) Письменное контрольное мероприятие	Правильное и точное описание минералов класса слоистых силикатов
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 4. Каркасные силикаты и алюмосиликаты Письменное контрольное мероприятие	Правильное и точное описание минералов класса каркасных силикатов

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Тема 1. Типоморфные минералы и типоморфные свойства минералов Итоговое контрольное мероприятие	Правильный точный ответ на теоретические вопросы теста.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 1. Островные и кольцевые силикаты

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Правильное и точное описание 5 минералов класса островных и кольцевых силикатов	15
Правильное и точное описание 4 минералов класса островных и кольцевых силикатов	13
Правильное и точное описание 3 минералов класса островных и кольцевых силикатов	10
Правильное и точное описание 2 минералов класса островных и кольцевых силикатов	7

Тема 2. Цепочечные силикаты (собственно цепочечные и ленточные)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Правильное и точное описание 5 минералов класса цепочечных силикатов	15
Правильное и точное описание 4 минералов класса цепочечных силикатов	13
Правильное и точное описание 3 минералов класса цепочечных силикатов	10
Правильное и точное описание 2 минералов класса цепочечных силикатов	7

Тема 3. Силикаты и алюмосиликаты с непрерывными слоями кремнекислородных и алюмокислородных тетраэдров (слоистые силикаты)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Правильное и точное описание 5 минералов класса слоистых силикатов	15
Правильное и точное описание 4 минералов класса слоистых силикатов	13

Правильное и точное описание 3 минералов класса слоистых силикатов	10
Правильное и точное описание 2 минералов класса слоистых силикатов	7

Тема 4. Каркасные силикаты и алюмосиликаты

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Правильное и точное описание 5 минералов класса каркасных силикатов	15
Правильное и точное описание 4 минералов класса каркасных силикатов	13
Правильное и точное описание 3 минералов класса каркасных силикатов	10
Правильное и точное описание 2 минералов класса каркасных силикатов	7

Тема 1. Типоморфные минералы и типоморфные свойства минералов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Правильный и точный на 10 вопросов в тесте.	40
Правильный и точный на 9 вопросов в тесте.	30
Правильный и точный на 7 вопросов в тесте.	26
Правильный и точный на 5 вопросов в тесте.	20