Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
факультет Почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана П.В.Красильников /_____ /

«___» _____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Минералогия

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность):

06.03.02 Почвоведение

Направленность (профиль) ОПОП:

Форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией факультета почвоведения (протокол №_____, дата _____)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение программы бакалавриата в редакции, утвержденной приказом МГУ от 30 декабря 2020 года № 1370.

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** относится к вариативной части ОПОП, курс обязательный для изучения.
2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** Освоение курса «Минералогия» базируется на курсах «Общая химия», «Геология» и учебной ознакомительной практике 2 семестра». Предполагается, что к началу изучения минералогии обучающиеся обладают знаниями и понятиями химии (химические формулы, типы химической связи, валентность и т.д.); имеют представление об элементах симметрии, сингониях, категориях, простых формах, кристаллической решетке, координационном числе и т.д.), а также некоторые навыки определения макроскопических диагностических свойств минералов, полученные в курсе геологии.

3. Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:

Компетенции выпускников (коды)	**Индикаторы (показатели) достижения компетенций**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями**
Б-ОПК-1. Способен для решения профессиональных задач использовать основные закономерности в области физики, химии, наук о Земле, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности (формируется частично).	**Б-ОПК-1.1.** Применяет знания основных общих закономерностей в области физики, химии, наук о Земле для решения профессиональных задач.	***знает:*** теоретические и методологические основы минералогии; современную классификацию минеральных видов; основные сведения (особенности строения, состав, свойства, генезис) о наиболее распространенных минералах и группах минералов; важнейшие процессы образования минералов, условия формирования минералов и их использование в народном хозяйстве. ***умеет:*** описывать макроскопические диагностические свойства минералов и определять в образце названия наиболее распространенных минералов, описывать минеральные парагенезисы и определять процессы

		образования минералов. ***владеет:*** умением установления взаимосвязи основных свойств минералов с их химическим составом и кристаллической структурой; подходом к изучению неизвестных минеральных ассоциаций, достоверному определению свойств минералов и обоснованному предположению об их образовании.

3. **Объем дисциплины 4** з.е.**,** в том числе **36** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем**, 108** академических часов на самостоятельную работу обучающихся.
   Все занятия проводятся в 3 семестре.

4. **Формат обучения** лекционные и семинарские занятия, не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

6. **Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам, с указанием отведенного на них количества академических часов, и виды учебных занятий**:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины / форма текущей аттестации	**Всего (часы)**	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)					**Самостоятельная работа обучающегося**			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (семинары)	Занятия семинарского типа (лабораторные)	Занятия семинарского типа (практические)	**Всего**	Работа с литературой	Подготовка рефератов	Подготовка к контрольной работе	**Всего**
Раздел 1. Введение. Основные понятия курса	4	4				4				
Раздел (тема) 2.	54	6	6			12	12	16	14	42
Форма текущей аттестации по разделу – подготовка реферата; контрольная работа №1	2		2			2				
Раздел (тема) 3.	54	4	8			12	12	16	14	42
Форма текущей аттестации по разделу – подготовка реферата; контрольная работа №2	2		2			2				
Раздел (тема) 4.	24	4				4	12		8	20
Промежуточная аттестация	4	зачет								4
ИТОГО:	144	18	18			36	36	32	36	108

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

Тема (раздел) 1. Введение. Цель и задачи курса. Основные понятия.

Тема (раздел) 2. Понятие о минерале. Основные задачи минералогии. Принципы, лежащие в основе современной классификации минералов. Кристаллические и аморфные вещества. Кристаллическая структура минералов. Типы структур по характеру сочетания структурных единиц. Понятия о координации и координационном числе. Типы химической связи в минералах. Типы структур по характеру химической связи. Химический состав минералов. Кристаллохимические формулы. Методы определения химического состава. Минералы постоянного и переменного состава. Понятия об изоморфизме. Условия и типы изоморфизма. Изоморфные ряды минералов. Твердые растворы. Полиморфизм и политипия. Типы полиморфных переходов. Дисперсные системы и коллоидные минералы, строение коллоидных частиц, образование гидрогелей, особенности их химического состава. Формы вхождения воды в минералы.

Тема (раздел) 3. Соли кислородных кислот. Кристаллохимическая классификация силикатов. Зависимость диагностических свойств силикатов и алюмосиликатов от кристаллической структуры и химического состава. Силикаты с островной структурой. Островные силикаты без добавочных анионов. Островные силикаты с добавочными анионами. Кольцевые силикаты. Силикаты с цепочечной структурой. Пироксены. Силикаты с ленточной структурой. Амфиболы. Силикаты и алюмосиликаты со слоистой структурой (с двух-, трех- и четырехслойными пакетами). Алюмосиликаты с каркасной структурой (полевые шпаты, фельдшпатиды, цеолиты). Галогениды. Оксиды и гидроксиды. Сульфиды и их аналоги.

Тема (раздел) 4. Процессы образования минералов. Классификация процессов образования минералов, их основные параметры. Эндогенные процессы. Геологические и физико-химические условия. Характерные минеральные ассоциации. Магматический процесс. Особенности кристаллизации минералов. Дифференциация магмы. Ряд Боуэна. Кимберлиты. Карбонатиты. Пегматитовый процесс. Ассоциации минералов гранитных и щелочных пегматитов. Типоморфные особенности главных породообразующих минералов. Контактово-метасоматические процессы. Ассоциации минералов в скарнах и грейзенах. Гидротермальный процесс. Экзогенные процессы: осадочные процессы и процессы выветривания различных горных пород. Ассоциации минералов в бассейнах с нормальной и повышенной соленостью. Минеральные ассоциации в корах выветривания различных горных пород. Понятие о зоне вторичного сульфидного обогащения. Метаморфический процесс. Фации регионального метаморфизма, минеральные ассоциации. Типоморфизм минералов. Примеры зависимости химического состава, морфологии и физических свойств минералов от условий их образования. Для каждого процесса разбираются геологические и физико-химические условия, характерные минеральные ассоциации.

Самостоятельная работа студентов с систематической и генетической коллекциями минералов, рекомендованной литературой, подготовка рефератов.

Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов:

составить таблицы диагностических свойств минералов (задание для самостоятельной работы студентов выполняется во внеаудиторное время с дополнениями во время практических занятий с преподавателем):

Минерал формула	Форма кристал-лов и агрегатов	Цвет и цвет черты	Блеск	Твердость и плотность	Спай-ность и излом	Происхождение и наиболее характерные минеральные ассоциации	Прочие свойства и особенности, помогающие в диагностике

7. **Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине**:

7.1. **Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля:**

Темы письменных контрольных работ:

Контрольная работа №1 – «Диагностика минералов класса силикатов» включает в себя определение диагностических свойств минералов класса силикатов на образцах, по итогам которого необходимо дать правильные названия минералов, их химический состав и указать подкласс.

Контрольная работа №2 – «Диагностика минералов классов солей кислородных кислот, галогенидов, оксидов и гидроксидов, самородных элементов и сульфидов» включает в себя определение диагностических свойств минералов заданных классов на образцах, по итогам которого необходимо дать правильные названия минералов, их химический состав и назвать класс, а также определить процесс образования минералов в данном образце.

7.2. **Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачета):**

- Понятие о минерале. Основные задачи минералогии. Принципы, лежащие в основе современной классификации минералов.
- Кристаллические и аморфные вещества. Понятие о кристалле, его важнейшие свойства.
- Кристаллическая структура минералов. Типы структур по характеру сочетания структурных единиц.
- Химический состав минералов. Роль воды в минералах.
- Физические свойства минералов и связь их со структурой минералов.
- Минералы постоянного и переменного состава. Понятия об изоморфизме. Условия и типы изоморфизма. Изоморфные ряды минералов.
- Полиморфизм и политипия. Типы полиморфных переходов. Примеры.
- Оптические свойства минералов: цвет и природа окраски, преломление света и блеск, люминесценция. Диагностическое и генетическое значение оптических свойств минералов.

- Механические свойства минералов: спайность и излом, твердость, хрупкость и упругость, плотность минералов. Диагностическое и генетическое значение механических свойств минералов.
- Понятия о парагенезисе и минеральной ассоциации. Примеры.
- Кристаллохимическая классификация силикатов. Зависимость диагностических свойств силикатов и алюмосиликатов от кристаллической структуры и химического состава.
- Силикаты с островной структурой. Химическая и структурная характеристика, общие свойства.
- Силикаты с цепочечной и ленточной структурой. Пироксены.

Амфиболы. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.

- Силикаты и алюмосиликаты со слоистой структурой. Химическая и структурная характеристика, общие свойства.
- Минералы группы слюд. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис.
- Глинистые минералы, их характеристика, представители, генезис.
- Алюмосиликаты с каркасной структурой (полевые шпаты, фельдшпатиды, цеолиты). Химическая и структурная характеристика, общие свойства. Генезис.
- Самородные элементы. Краткая химическая и структурная характеристика.
- Полиморфные модификации углерода. Графит и алмаз: химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование. Кимберлиты.
- Сульфиды и их аналоги. Основы классификации, краткая химическая и структурная характеристика, общие свойства.
- Оксиды и гидроксиды. Основы классификации, краткая химическая и структурная характеристика.
- Кварц, его разновидности, химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
- Гидроксиды. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
- Карбонаты. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
- Сульфаты. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
- Фосфаты. Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
- Галогениды (фториды и хлориды). Химическая и структурная характеристика, диагностические свойства, генезис, практическое использование.
- Классификация процессов образования минералов, их основные параметры.
- Магматический процесс образования минералов. Особенности кристаллизации минералов. Ряд Боуэна. Минеральные ассоциации в различных по составу магматических породах.

- Пегматитовый процесс образования минералов. Особенности минерального состава гранитных пегматитов.
- Особенности минерального состава щелочных магматических пород и щелочных пегматитов. Карбонатиты.
- Контактово-метасоматические процессы образования минералов. Ассоциации минералов в скарнах и грейзенах.
- Гидротермальный процесс образования минералов. Минеральные ассоциации высоко-, средне-, низкотемпературных гидротерм.
- Осадочный процесс образования минералов. Ассоциации минералов в бассейнах нормальной и повышенной солености.
- Образование минералов при процессах выветривания. Минеральные ассоциации в корах выветривания различных горных пород.
- Зона окисления сульфидов. Продукты разрушения. Понятие о зоне вторичного сульфидного обогащения.
- Метаморфический процесс образования минералов. Фации метаморфизма, минеральные ассоциации.

Этот же список вопросов используется для проведения текущей аттестации в виде тем для докладов и рефератов.

8. **Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (зачет):**

Оценка результатов обучения, *соответствующие виды оценочных средств*	**Незачет**	**Зачет**
Знания *(устный опрос, контрольные работы, рефераты)*	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения *(устный опрос, рефераты)*	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) *(устный опрос, реферат)*	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

9. **Ресурсное обеспечение:**

а) основная литература:

- Булах А.Г. и др. Общая минералогия. СПб.: изд-во СПб ун-та, 2014
- Успенская М.Е., Посухова Т.В. Минералогия с основами кристаллографии. Часть I. Введение в минералогию и кристаллографию. Силикаты. Учебное пособие. М.: изд-во Московского ун-та, 2005
- Успенская М.Е., Посухова Т.В. Минералогия с основами кристаллографии. Часть 2. Систематическое описание минералов и процессы минералообразования. Учебное пособие. М.: изд-во Московского ун-та, 2006
- Бетехтин А.Г. Курс минералогии. М. КДУ, 2008
- Миловский А.В., Кононов О.В. Минералогия. М.: МГУ, 1982

Учебное пособие Успенской М.Е., Посуховой Т.В. в 2-х частях **выдается** на кафедре минералогии геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова **каждому студенту на время обучения.**

б) дополнительная литература:

- Смольянинов Н.А. Практическое руководство по минералогии. М., 1972
- Годовиков А.А. Минералогия. М., 1975

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- http://wiki.web.ru/wiki/Категория:Минералы - описания минералов в геовикипедии
- http://geol.msu.ru - online учебное пособие по минералогии с основами кристаллографии кафедры минералогии МГУ для факультета почвоведения

г) Описание материально-технической базы

. Занятия проводятся в музее Землеведения МГУ.

Для чтения лекций используются наглядные учебные пособия. Каждая лекция сопровождается презентацией.

При проведении практических занятий используются минералогические коллекции (коллекция по свойствам минералов, коллекция минеральных индивидов и агрегатов, систематическая и генетическая коллекции), а также список минералов для практических занятий по курсу минералогии для студентов факультета почвоведения.

Для самостоятельной работы студентов используются минералогические коллекции кафедры минералогии геологического факультета МГУ и музея Землеведения МГУ.

10. **Язык преподавания: русский**

11. **Преподаватели:**

Успенская Марина Евгеньевна, доцент кафедры минералогии геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, кандидат геолого-минералогических наук (25 февраля 1977 г.; совет по минералогии и кристаллографии в Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова). Ученое звание доцента по кафедре минералогии присвоено 26 апреля 1989 г. решением Государственного комитета СССР по народному образованию;

Ряховская Софья Константиновна, старший преподаватель кафедры минералогии геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, кандидат геолого-минералогических наук (27 мая 1977 г.; совет по минералогии и кристаллографии в Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова);
Гриценко Юлия Дмитриевна, старший научный сотрудник кафедры минералогии геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, кандидат геолого-минералогических наук (25 мая 2007 г.; диссертационный совет Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова).

12. **Разработчик программы:**
Успенская Марина Евгеньевна доцент кафедры минералогии геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова; кандидат геолого-минералогических наук (25 февраля 1977 г.; совет по минералогии и кристаллографии в Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова).
Ученое звание доцента по кафедре минералогии присвоено 26 апреля 1989 г. решением Государственного комитета СССР по народному образованию.

13. **Краткая аннотация дисциплины:**

Курс «Минералогия» включает 3 взаимосвязанных раздела.

Раздел I посвящен вопросам общей минералогии. Рассматриваются химический состав и структура минералов, морфология минералов и минеральных агрегатов, физические, в том числе диагностические свойства.

В разделе II, составляющем основную часть курса, по принятой классификации характеризуются классы, подклассы, группы минералов, минеральные виды и разновидности с описанием особенностей состава, внутренней структуры, морфологии, свойств, условий образования в природе и использования в народном хозяйстве.

В разделе III анализируются процессы образования минералов и типичные минеральные ассоциации эндогенных, экзогенных и метаморфических процессов.