

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

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана Геологического факультета

чл.-корр. РАН _____/Н.Н.Ерёмин/

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение минералов в отраженном свете

Автор-составитель: Богуславский М.А.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Геохимия

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от __ декабря 2021 года (протокол №__).

Год (годы) приема на обучение: 2022

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса «Изучение минералов в отраженном свете» является обучение студентов основам работы с микроскопами, специализирующимися на работе с отраженным светом, а также освоение основ систематики текстур и структур руд и их связь с генезисом месторождений полезных ископаемых

Задачи - овладение диагностическими признаками минералов: отражение, цвет, изотропия и анизотропия, двуотражение, внутренние рефлексии, твердость, магнитность, структурные и морфологические свойства; формирование навыков диагностики минералов с использованием комплекса лабораторных методов; освоение основных принципов описания текстур и структур руд.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе изучения минералов в отраженном свете рассматриваются основы минераграфии с изучением оптических свойств основных рудных минералов в отраженном свете. Дается характеристика основных структур и текстур руд. Отдельно рассматривается связь текстур и структур с генезисом месторождений.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП – относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях по дисциплинам «Общая геология», «Кристаллография», «Минералогия», «Петрография», «Общая геохимия», «Геология твердых полезных ископаемых».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-3.Б. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.	Б.ОПК-3. И-2. Владеет базовыми навыками получения информации (полевой, камеральной, лабораторной) для решения стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.	Знать: схему устройства микроскопа для изучения минералов в отраженном свете, оптические свойства минералов, позволяющие их диагностировать, физические свойства, являющиеся дополнительными при диагностировании минералов, основы построения классификации текстур и структур руд и их взаимосвязь с генезисом месторождений.
ПК-8.Б. Готовность к работе на современных полевых/лабораторных приборах, установках и оборудовании в соответствии с профилем подготовки.	Б.ПК-8. И-1. Знает порядок применения отраслевых нормативных документов по качеству работ при проектировании	Уметь: определять оптические признаки рудных минералов в шлифах, физические свойства минералов, определять наиболее распространенные рудные минералы, а также структуры и текстуры руд, составлять предварительные и окончательные заключения о минералогии руд.

	полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных работ (по профилю подготовки).	<i>Владеть:</i> навыками изучения рудной минерализации месторождений полезных ископаемых.
--	---	--

4. Объем дисциплины (модуля) составляет **3** з.е., в том числе **32** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (лекции и семинары вместе), **76** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации –зачет

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.)

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>			Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>			
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Всего	Контрольная работа	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
ЧАСТЬ I. Диагностические признаки минералов в аншлифах								
Тема 1. Введение, устройство микроскопа	21	1	1	2	5	14		19
Тема 2. Отражающая способность, сущность явления	2	1	1	2				
Тема 3. Цвет, кривые дисперсии	10	2	2	4			6	6
Тема 4. Изотропия и анизотропия, двуотражение	19	2	2	4	5	10		15
Тема 5. Внутренние рефлексы	5	2	2	4			5	5
Тема 6. Твердость, магнитность	10	2	2	4	10			10
ЧАСТЬ II. структурные и морфологические свойства.								
Тема 7. Формы выделения минералов	6	1	1	2			6	6
Тема 8. Структуры и текстуры руд	10	4	1	6	10			10
Тема 9. Диагностика рудных минералов	2	0	2	2				
Промежуточная аттестация - зачет				2			5	
Итого	108			32			76	

Содержание лекций, семинаров

Часть I. Диагностические признаки минералов в аншлифах

1. Введение

Минераграфия – основные определения и история развития минераграфии. Краткий обзор основной литературы (отечественной и зарубежной). Устройство используемой аппаратуры. Устройство минераграфического микроскопа. Опак-иллюминаторы. Источники монохроматического света. Изготовление и основные требования к полированным шлифам (аншлифам). Абразивные материалы. Этапы изготовления аншлифов (подготовка, шлифовка, доводка, полировка). Правила хранения и обращения с аншлифами. Монтировка шлифов. Отбор образцов для изготовления аншлифов. Безрельефные аншлифы, прозрачно-полированные шлифы. Изготовление аншлифов из дробленого рудного материала.

2. Отражательная способность, сущность явления

Диагностические признаки минералов в отраженном свете.

Специфика минераграфических методов исследования минералов.

Основные физические (оптические, механические и др.) свойства минералов:

Отражение. Сущность явления. Методы определения показателя отражения (субъективные и объективные). Аппаратура (сравнительные микроскопы, микрофотометры с фотоэлементами и фотоумножителями). Систематика минералов по величине отражения.

3. Цвет, кривые дисперсии

Цвет. Особенности цвета минералов в отраженном свете и физический смысл этого явления. Кривые дисперсии отраженного света и методы их построения. Условия, влияющие на восприятие глазом окраски минерала. Методы определения цвета минерала.

4. Изотропия и анизотропия, двуотражение

Анизотропия в скрещенных николях. Специфика проявления эффекта. Условия наблюдения. Цветной эффект. Двуотражение. Сущность явления. Условия наблюдения. Цветной эффект двуотражения.

5. Внутренние рефлексy

Внутренние рефлексy и их физический смысл, зависимость от величины отражения. Цвет внутренних рефлексов. Условия наблюдения.

6. Твердость, магнитность

Твердость. Методы ее определения и оценки: царапание, вдавливание, относительный рельеф шлифа, характер полировки и др. Магнитность. Способы изучения (магнитная стрелка, метод магнитной порошкографии).

Часть II. Структурные и морфологические свойства

7. Форма выделения минералов

Форма выделения. Спайность и отдельность. Двойникование.

8. Структуры и текстуры руд

Определение понятий «структура» и «текстура». Принципы классификации структур и текстур. Примеры классификации (по А.Г.Бетехтину, М.П.Исаенко и др.). Структуры руды. Главнейшие условия образования различных структур. Характеристика отдельных типов структур. Методы изучения структур в полированных шлифах. Текстуры руд. Характеристика отдельных типов текстур.

9. Диагностика рудных минералов

Методы диагностики рудных минералов в аншлифах

Содержание практических (лабораторных занятий).

Изучение устройства микроскопа

Отражающая способность рудных минералов

Цвет, кривые дисперсии

Изотропия и анизотропия, двуотражение рудных минералов
Внутренние рефлексы рудных минералов
Твердость, магнитность рудных минералов
Формы выделения минералов рудных минералов
Структуры и текстуры руд
Диагностика рудных минералов

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных расчетных/лабораторных/практических работ.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы/работы.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля/ Темы контрольных работ:

1. Изотропия и анизотропия минералов.
2. Двуотражение.
3. Внутренние рефлексы.
4. Методы оценки твердости.
5. Диагностическое травление.
6. Микрохимический анализ.
7. Изучение минералов в иммерсии.
8. Измерение размеров минеральных выделений.
9. Определение структур и текстур руд.
10. Определение последовательности минералообразования

Расчетные домашние задания:

1. Основные свойства и парагенезис пирита
2. Основные свойства и парагенезис сфалерита
3. Основные свойства и парагенезис халькопирита
4. Основные свойства и парагенезис пирротин
5. Основные свойства и парагенезис пентландита
6. Основные свойства и парагенезис касситерита
7. Основные свойства и парагенезис вистмутин
8. Основные свойства и парагенезис халькозина
9. Основные свойства и парагенезис магнетита

Рекомендуемые темы докладов, рефератов:

1. Парагенезис пирита
2. Парагенезис сфалерита
3. Парагенезис халькопирита
4. Парагенезис вольфрамита
5. Парагенезис пентландита
6. Парагенезис касситерита
7. Парагенезис арсенопирита
8. Парагенезис халькозина

9. Парагенезис магнетита

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Устройство минераграфического микроскопа.
2. Методы определения показателя отражения.
3. Кривые дисперсии отраженного света и их диагностическое значение.
4. Микротвердость и методы ее определения.
5. Определение относительного рельефа минералов.
6. Принципы классификации структур и текстур руд.
7. Виды opak-иллюминаторов.
8. Условия наблюдения цвета в отраженном свете.
9. Методы определения относительного содержания минералов в аншлифе.
10. Внутренние рефлексии (сущность явления).
11. Условия наблюдения анизотропии.
12. Определение понятий «структура» и «текстура».
13. Изготовление полированных шлифов.
14. Отражение (сущность явления).
15. Природа цвета минералов в отраженном свете.
16. План полного описания аншлифа.
17. Классификация диагностических признаков минералов в отраженном свете.
18. Условия наблюдения внутренних рефлексов.
19. Магнитность и способы ее изучения.
20. Двуотражение (сущность явления).
21. Твердость и методы ее определения.
22. Метод измерения размеров минеральных зерен.

**Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (зачет).
(Рекомендуемые виды оценочных средств могут быть дополнены.)**

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания (устный опрос, реферат)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (устный опрос, реферат)	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

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

-основная литература:

Исаенко М. П. Лабораторные методы исследования руд : Учеб.для студентов геол. спец.вузов М. : Недра, 1992

Сафина Н.П., Новоселов К.А. «Микроскопические методы в исследовании руд», Издательский центр ЮУрГУ, 2013

-дополнительная литература:

Юшко С.А. Методы лабораторного исследования руд. Изд.5-е, перераб. и дополн., М., Недра, 1984.

Бородаев Ю.С., Еремин Н.И., Мельников Ф.П., Старостин В.И. Лабораторные методы исследования минералов, руд и пород. Изд.3-е, М., МГУ, 1988.

Волынский И.С. Определение рудных минералов под микроскопом. В 3-х томах. М., Госгеолтехиздат, 1947.

Рамдор П. Рудные минералы и их сростания. М., ИЛ, 1962.

Лебедева С.И. Определение микротвердости минералов. М., АН СССР, 1963.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint (при необходимости)

В) Профессиональные базы данных и информационных справочные системы не требуются

Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется)

Д) Материально-технического обеспечение: оборудование – мультимедийный проектор, компьютер, экран, микроскопы ПОЛАМ Р-312, ZEISS Axioscop 40 A Pol, весы, микротвердометр ПМТ-3

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс — Богуславский М.А., преподаватели: Коршунов Д.М.

11. Разработчики программы: – Богуславский М.А., доцент кафедры геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых