

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого Совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**\_\_\_\_\_Газалиев А.М.**  
**«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ МАГИСТРАНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина SMIM 5308 «Современные методы исследования минералов»

Модуль IMIUM 5 «Инновационные методы исследования месторождений  
полезных ископаемых»

Специальность 6M070600 «Геология и разведка  
месторождений полезных ископаемых»

Факультет горный

Кафедра «Геологии и разведки месторождений полезных ископаемых»

2016

## Предисловие

Программа обучения магистрантов по дисциплине (syllabus)

разработана: Новиковой Людмилой Кирилловной, канд.т.н.,  
ст.преподавателем

Обсужден на заседании кафедры Геологии и разведки МПИ  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Садчиков А.В.. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.  
(подпись)

Одобен методическим советом горного факультета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ Старостина О.В. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.  
(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Новикова Людмила Кириловна, канд. технических наук, ст. преподаватель кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Кафедра «ГРМПИ» находится во втором корпусе КарГТУ (г. Караганда, ул. Ленина 72), аудитория 209, e-mail: gi\_grmpi@mail.ru.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Количество кредитов ECTS	Вид занятий					кол-во часов СРМ	общее кол-во часов	Форма контроля
			количество контактных часов			кол-во часов СРМП	всего часов			
			лекции	Практические занятия	лабораторные занятия					
1	3	5	45			45	90	45	135	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Современные методы исследования минералов, горных пород и руд» является компонентом по выбору цикла базовых дисциплин. На протяжении последних десятилетий быстрыми темпами развиваются разнообразные методы изучения состава и строения минералов, горных пород и руд. Во многих случаях они остаются пока лишь вооружением специалистов, занимающихся научными исследованиями в области минералогии и геохимии. Но решение большинства прикладных проблем при проведении геологических работ настоящее время так же требует применения комплекса аналитических методов. В предлагаемой дисциплине рассматриваются современные методы исследования минералов, горных пород и руд: методы минералогического анализа, в том числе морфометрия кристаллов, иммерсионный метод, рентгеновские методы, спектроскопические методы, которые включают инфракрасную спектроскопию, лазерную спектроскопию, люминесцентные методы. Также рассматриваются оптический эмиссионный анализ, нейтронно-активационный анализ, атомно-абсорбционная спектрометрия и локальные методы анализа: электронно-зондовый микроанализ и ионно-микроанализ

### Цель дисциплины

Цель изучения данной дисциплины является изучения комплексного исследования минерального сырья, который состоит из

- 1) Диагностики (определения) минералов и минеральных разновидностей;
- 2) Определения химического состава минералов, включая и элементы-примеси, находящееся нередко в ничтожных количествах (до  $10^{-6}$  -  $10^{-7}$  %);
- 3) Установления кристаллической структуры минералов;
- 4) Изучения физических свойств сырья;
- 5) Изучения технологии обогащения и комплексного извлечения полезного компонента из руды.

### Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- Ознакомить магистрантов с методами определения свойств минералов с

целью выявления областей их применения и использования как новых видов минерального сырья; с комплексом исследований, направленных на повышение эффективности поисковых и оценочных работ (поисковая минералогия): ознакомить магистрантов с новыми исследованиями по генетической минералогии.

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны: иметь представление : современных достижениях физики твёрдого тела, кристаллохимии и развитии новых физических методов исследования вещественного состава руд и горных пород;

**Знать:** современный комплекс лабораторных исследований спектроскопические методы (ИК-спектроскопия, оптическая, люминесцентная магнитная, ядерно-гамма – резонансная, мессбауэровская, романовская спектроскопия и др.) Развития высокоразрешающей электронной микроскопии и электронного зондирования позволяет изучать строение минералов при увеличениях, близких и размерам молекул, а также на атомно-электронном уровне;

**Уметь:** решать задачи и подбирать достаточный комплекс лабораторных исследований по определению качественного и количественного состав: различных минералов, руд, воды, газа, рассчитывать состояние концентрация элементов;

**Приобрести** практические навыки; в работе с методами лабораторно: исследований минерального сырья.

#### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Наименование дисциплины	Наименование темы
Математическая обработка результатов разведочных работ	Все разделы
Инновационные технологии в поисках и разведке МПИ	Все разделы
Компьютерные методы обработки геологической информации	Все разделы
Лабораторные методы исследования полезных ископаемых	Все разделы

#### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные методы исследования минералов, горных пород и руд », используются для обработки материалов при написания магистерской диссертаций.

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, часов				
	лек- ции	прак- тиче- ские	лабо- ратор- тор- ные	СРМ П	СР М
1. Обзор методов исследований минералов, горных пород и руд	2			2	2
2. Изучение минералов, горных пород и руд в прозрачных и полированных шлифах. Микроскопия в проходящем свете.	4			4	4
3. Федоровский метод	2			2	2
4. Методы стереометрического анализа структуры минералов агрегатов	4			4	4
5. Микроскопия в отраженном свете.	2			2	2
6. Обогащение проб и выделение минеральных концентратов. Подготовка проб для обогащения	4			4	4
7. Выделение минеральных концентратов	2			2	2
8. Методы минералогического анализа. Морфометрия кристаллов	4			4	4
9. Иммерсионный метод	2			2	2
10. Рентгеновские методы исследования	4			4	4
11. Термический анализ	2			2	2
12. Спектроскопические методы.	4			4	4
13. Методы определения химического состава вещества .Оптический эмиссионный спектральный анализ	2			2	2
14. Локальные методы анализа. Электронно-зондовый микроанализ	4			4	4
15. Ионный микроанализ	1			1	1
<b>ИТОГО</b>	<b>45</b>			<b>45</b>	<b>45</b>

**Тематический план самостоятельной работы магистранта с преподавателем**

Наименование темы МРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1 Обзор методов исследований минералов, горных пород и руд	Углубление знаний по данной теме	Консультация	Написание обзора	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 2 Изучение минералов, горных пород и руд в прозрачных и полированных шлифах. Микроскопия в проходящем свете.	Углубление знаний по данной теме	Подготовка обзора по теме	Составление слайд-лекцию в прозрачных и полированных шлифах	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 3 Федоровский метод	Углубление знаний по данной теме	Консультация	Устный опрос	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 4 Методы стереометрического анализа структуры минеральных агрегатов	Углубление знаний по данной теме	Подготовка вопросов	Составление слайд- лекции стереометрического анализа структуры минеральных агрегатов	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 5 Микроскопия в отраженном свете	Углубление знаний по данной теме	Подготовка обзора по теме	Составление конспекта	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 6 Обогащение проб и выделение минеральных концентратов. Подготовка проб для обогащения	Углубление знаний по данной теме	Консультация по теме	Составление конспекта	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 7 Выделение минеральных концентратов	Углубление знаний по данной теме	Подготовка обзора по теме	Составление конспекта	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 8 Методы минералогического анализа. Морфометрия кристаллов	Углубление знаний по данной теме	Подготовка обзора по теме	Составление конспекта	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 9 Иммерси-	Углубление зна-	Подготовка	Составление	[1, 2, 3, 4, 5,

онный метод	ний по данной- теме	обзора по теме	конспекта	8]
Тема 10 Рентгенов- ские методы исследе- дования	Углубление зна- ний по данной теме	Подготовка обзора по теме	Составление конспекта	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 11. Термиче- ский анализ	Углубление зна- ний по данной теме	Подготовка обзора по теме	Составление конспекта	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 12 Спектро- скопические мето- ды.	Углубление зна- ний по данной теме	Подготовка обзора по теме	Составление конспекта	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 13 Методы определения хими- ческого состава вещества Оптиче- ский эмиссионный спектральный ана- лиз	Углубление зна- ний по данной теме	Защита рефе- ратов	Составление конспекта	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 14 Локаль- ные методы анали- за. Электронно- зондовый микро- анализ	Углубление зна- ний по данной теме	Защита рефе- ратов	Составление конспекта	[1, 2, 3, 4, 5, 8]
Тема 15 Ионный микроанализ	Углубление зна- ний по данной теме	Защита рефе- ратов	Составление конспекта	[1, 2, 3, 4, 5, 8]

Примечание – номер рекомендуемой литературы, указанной в квадратных скобках, проставляется согласно нумерации списка основной и дополнительной литературы предлагаемой в рабочей учебной программе см. п.1

### **Темы контрольных заданий для СРМ**

- 1.Перечислить методы исследования минералов, горных пород и руд?
2. Перечислите объекты лабораторных исследований.
- 3.Составте схему лабораторных методов анализа при детальной разведке месторождений минерального сырья?
4. Составьте схему классификации лабораторных методов
5. В чем заключается роль внутреннего, внешнего и геологического контроля лабораторных методов?
- 6.В чем заключается подготовка проб к анализу?
7. Какое оборудование применяется при дроблении горных пород и минерального сырья?

8. Какие преимущества дают ультразвуковой методы?
9. Какие виды сепарации применяются проб подготовке?
10. Дайте характеристику полевым методам качественного анализа?
11. Перечислите основные методы качественного анализа?
12. В чем отличие микро пленочной реакции и получения цветных перлов?
13. Составте схему минералогического анализа искусственного шлиха
14. Опишите типизацию видов минералогических анализов
15. Дайте краткую характеристику полуколичественного анализа.
16. Опишите схему минераграфических анализов в отраженном свете.
17. Какие свойства минералов определяют в отраженном свете?
18. Какие свойства минералов определяют в проходящем свете?
19. В чем заключается петрографическое исследование горных пород и минерального сырья?
20. Перечислите свойства минералов, определяемые при одном николе.
21. Что такое сила двойного лучепреломления, и как она используется в петрографии?
22. От чего зависит относительность минералов?
23. В чем заключается лабораторные методы исследования нерудных полезных ископаемых?
24. Какие основные методы используется для анализа нерудного сырья?
25. Как определить твердость минералов?
26. Дайте краткую характеристику методов определения плотности минералов?
27. Дайте краткую характеристику макро градиентов каменного угля?
28. Дайте краткую характеристику физических свойств углей?
29. Перечислите основные методы исследования каменных углей и составьте схема лабораторных исследований углей.
30. Составьте схему технологического исследования каменного угля.
31. Дайте краткую характеристику спектрального анализа и его методов
32. В чем преимущество рентгеноспектрального анализа?
33. Охарактеризуйте явление флуоресценции.
34. В чем заключается метод хроматографии?
35. Методы минералогического анализа?
36. Морфометрия кристаллов?
37. Иммерсионный метод?
38. Рентгеновские исследования минералов?
39. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах
40. Термический анализ?
41. Спектроскопические методы?
42. Использование спектроскопических методов в минералогии и геохимии
43. Инфракрасная спектроскопия?
44. Люминесцентные методы?
45. Электронный парамагнитный резонанс и область его применения?
46. Оптический и эмиссионный спектральный анализ
47. Нейтронно –активационный анализ
48. Локальные методы анализа?

## График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Выполнение практических занятий №1-11		[1], [2], [3], [4] [7] [8]	2 недели	Текущий	1,2,4,5, 6,7,8,9, 10,11,1 2,14 неделях
Коллоквиум	Закрепление теоретических занятий практических навыков	Конспекты лекции, материал занятия по контролируемым темам	1 контактный час	Текущий	7 неделя
Опрос	Закрепление теоретических знаний	Конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	1 контактный час	Рубежный	7 Неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительно и литературы	2 контактный час	Итоговый	В период сессии

### Список основной литературы

1. Флейшер М., Уилкос Р., Матцко Дж. Микроскопическое определение прозрачных минералов. Л: Недра, 2005
2. Гавриленко В. В. Современные методы исследования минералов, горных пород и руд. С-Петербург: СПГИ, 1997- 120с.
3. Саранчина Г.М., Кожевников В.И. Федоровский метод. Л.: Недра 1985
4. Иванова И.И., Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Петрология».-КарГТУ. 2007

### Список дополнительной литературы

5. Агранат Б.А. Ультразвуковая технология М., Metallurgy, 2004.
6. Дриц В.А. Структурное исследование минералов методами микро дифракции и электронной микроскопии высокого разрешения М., Наука , 2003.
7. Справочник Методы минералогических исследований М.,Недр , 2005.
8. Захарова Е.М. Шлиховой метод поисков полезных ископаемых М., недр, 2009.

Дисциплина SMIM 5308 «Современные методы исследования минералов,  
горных пород и руд»

Модуль IMIUM 5 «Инновационные методы исследования месторождений  
полезных ископаемых»

Специальность 6M070600 «Геология и разведка  
месторождений полезных ископаемых»

Гос.изд.лиц. №50 от 31.03.2004г. Подписано в печать

Формат 60\*90/16

Усл.печ.л. \_\_\_ п.л. \_\_\_ Тираж \_\_\_ экз. Заказ \_\_\_\_\_ Цена договорная

---

Издательство Карагандинского государственного технического университета  
100027, Караганда, б.Мира, 56

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004 г. Подписано в печать

Формат 60x90/16

Усл.печ.л. п.л. Тираж экз. Заказ Цена договорная

---

Издательство Карагандинского государственного технического университета  
100027, Караганда, б.Мира, 56