

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 31 » 03 20 23 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.14 МИНЕРАГРАФИЯ**

Специальность:

21.05.02 Прикладная геология

Специализация:

Геологическая съемка, поиски и разведка  
месторождений твердых полезных ископаемых

Программа:

специалитет

Форма обучения:

очная, заочная

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5	5
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	3,5/126	3,5/126
Контактная работа (час.)	55	14
Лекции (час.)	17	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Лабораторные работы (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	39	94
Курсовой проект/работа (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Минераграфия» составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» для 2023 года приёма для очной и заочной форм обучения.

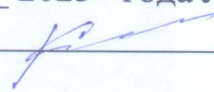
Составитель:

Доцент кафедры геологии и разведки  
месторождений полезных ископаемых,  
к.г.-м.н., доцент

 Купенко В.И..

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых

Протокол от «\_15\_» \_03\_ 2023 года № \_5\_

Заведующий кафедрой  Купенко В.И.  
(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** по специальности 21.05.02 Прикладная геология

Протокол от «\_17\_» \_03\_ 2023 года № \_3\_

Председатель  Купенко В.И.  
(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Минераграфия» рассматривает вопросы микроскопического изучения в отраженном свете полированных образцов рудных минералов и их агрегатов. С помощью этого метода производится диагностика непрозрачных минералов, а также исследуются ассоциации рудных минералов – их состав, сростания и взаимоотношения, последовательность образования в рудах различных генетических типов.

**Целью дисциплины является:** является получение сведений микроскопических исследований рудных минералов и рудных ассоциаций при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать:** области применения и роль минераграфии в изучении вещественного состава руд; важнейшие приёмы парагенетического анализа руд; типовые ассоциации рудных минералов.

**уметь:** уметь определять диагностические свойства рудных минералов, структурные и текстурные взаимоотношения между ними.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10).

### **Владеть:**

навыками анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к профессиональному циклу вариативной части блока дисциплин учебного плана ГОУВПО "Донецкий национальный технический университет" подготовки специалистов по направлению 21.05.02 «Прикладная геология».

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин – кристаллографии и минералогии, петрографии, литологии, химии, физики, общей геологии, структурной геологии, геологического картирования.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин - общей геохимии, промышленных типов месторождений полезных ископаемых, региональной геологии, основ минералогии, поисков месторождений полезных ископаемых, разведки и геолого-экономической оценки полезных ископаемых, геоинформационных систем в геологии, основ формационного анализа, прохождении государственной итоговой аттестации.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лек- ции	Практ. (Семина.)	Лабор .	СРС
Тема 1. Введение. Цели и задачи курса.	5/12	2/-	-	-	3/12
Тема 2. Подготовка проб для минералогических исследований.	11/12	2/-	-	4/-	5/12
Тема 3. Рудный микроскоп.	11/16	2/2	-	4/2	5/12
Тема 4. Оптические свойства минералов в отраженном свете.	14/16	3/2	-	6/2	5/12
Тема 5. Механические и другие диагностические признаки.	11/12	2/-	-	4/-	5/12
Тема 6. Определение рудных минералов.	11/12	2/-	-	4/-	5/12
Тема 7. Типоморфные минеральные ассоциации.	13/12	2/-	-	6/-	5/12
Тема 8. Текстурно-структурный анализ руд.	14/10	2/-	-	6/-	6/10
КОНТРОЛЬ:	36/18				
Итого по видам занятий:	126/126	17/4	-	34/4	39/94

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины



Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Тема 1, 2, 7
УК- 2	Темы 4, 5, 6, 7,
УК-10	Темы 3, 4, 5, 6, 7, 8

### 3.2. Лекции

#### **Тема 1. Введение. Цели и задачи курса.**

Содержание темы 1. Понятие о методах исследования горных пород и руд микроскопическими методами. Области применения и роль минераграфии в изучении вещественного состава руд.

Литература к теме 1: [\[1, 2, 3, 4\]](#).

#### **Тема 2. Подготовка проб для минераграфических исследований.**

Содержание темы 2. Отбор образцов для геолого-минералогических исследований. Изготовление полированных шлифов для изучения минерального состава руд из твердых и сыпучих материалов.

Литература к теме 2: [\[1, 2, 3, 4\]](#).

#### **Тема 3. Рудный микроскоп.**

Содержание темы 3. Методы и аппаратура, используемые в рудной минераграфии. Рудный микроскоп: оптическая система, настройка, приемы работы. Понятие о теории взаимодействия света и вещества.

Литература к теме 3: [\[1, 2, 3, 4\]](#).

#### **Тема 4. Оптические свойства минералов в отраженном свете.**

Содержание темы 4. Основные свойства минералов в отраженном свете: отражение, анизотропия, двуотражение, цвет, внутренние рефлекссы.

Литература к теме 4: [\[1, 2, 3, 4\]](#).

#### **Тема 5. Механические и другие диагностические признаки.**

Содержание темы 5. Твердость, микротвердость, магнитность, кристалломорфные особенности.

Литература к теме 5: [\[1, 2, 3, 4\]](#).

#### **Тема 6. Определение рудных минералов.**

Содержание темы 6. Группы рудных минералов по физическим свойствам. Диагностические свойства эталонных минералов. Определительские таблицы. Рентгенографический анализ. Микроспектральный анализ. Микрорентгеноспектральный анализ.

Литература к теме 6: [\[1, 2, 3, 4\]](#).

#### **Тема 7. Типоморфные минеральные ассоциации.**

Содержание темы 7. Типоморфные минеральные ассоциации и минералы в рудах. Минеральные ассоциации и парагенезисы в рудах главнейших типов месторождений полезных ископаемых.

Литература к теме 7: [\[1, 2, 3, 4\]](#).

### **Тема 8. Текстурно-структурный анализ руд.**

Содержание темы 8. Структуры и текстуры руд. Морфогенетические особенности минеральных зерен. Главные морфологические типы текстур. Текстурно-структурный анализ руд в процессе изучения месторождений. Признаки последовательности выделения минералов и минеральных ассоциаций.

Признаки пострудных изменений. Оценка физико-химических условий отложения. Построение схем последовательности выделения минералов

Литература к теме 8: [\[1, 2, 3, 4\]](#).

### **3.3. Лабораторные работы**

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн./заочн.	Литература
1	Изучение объектов исследования в минераграфии	2/-	<a href="#">[1, 2]</a>
2	Отражательная способность минералов	4/2	<a href="#">[ 2, 3]</a>
3	Цвет рудных минералов в отраженном свете	4/-	<a href="#">[1, 2, 3]</a>
4	Двуотражение минералов	4/-	<a href="#">[1, 2, 3]</a>
5	Поляризация рудных минералов	3/-	<a href="#">[1, 2, 3]</a>
6	Внутренние рефлексy рудных минералов	3/2	<a href="#">[1, 2, 3]</a>
7	Твердость, магнитность минералов, их кристалломорфологические свойства	3/-	<a href="#">[1, 2, 3]</a>
8	Диагностическое травление	4/-	<a href="#">[1, 2, 3]</a>
9	Текстуры руд	4/-	<a href="#">[1, 2, 3]</a>
10	Структуры руд	3/-	<a href="#">[1, 2, 3]</a>
Итого		34/4	

### **3.4. Самостоятельная работа студента**

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	19/58
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	20/59
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
Итого:		39/94

### 3.5. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание по дисциплине «Минераграфия» учебным планом не предусмотрены.

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

#### *Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

#### *Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

*Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

*Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;

- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;

- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;

- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;

- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;

- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

## **4.2. Примеры вопросов для экзамена**

1. Стадии изучения руд в практике геолого-разведочных работ.
2. Отражательная способность и способы его определения.
3. Двуотражение, эффекты поляризации и способы их определения.
4. Цвет минералов в отраженном свете и способы его определения.
5. Внутренние рефлексы и способы их изучения.
6. Твердость минералов и способы ее определения.
7. Устройство микротвердомера и порядок работы с ним.



8. Магнитные свойства минералов и способы их определения.
9. Морфология кристаллов и ее роль как диагностического признака.
10. Методика диагностического травления.
11. Особенности строения минеральных индивидов и агрегатов, выявляемые структурным травлением
12. Измерение размеров зерен и объемных соотношений минералов
13. Современные методы изучения руд.
14. Эмиссионный спектральный анализ.
15. Рентгенографический анализ
16. Микроспектральный анализ
17. Микрорентгеноспектральный анализ.
18. Понятие этапов, стадий минералообразования. Способы их определения.
19. Структурно-текстурный анализ, его теоретическое и практическое значение.
20. Понятие текстуры. Задачи, решаемые с помощью анализа текстур.
21. Классификация главнейших текстур.
22. Текстуры руд, образованные при кристаллизации магматического расплава.
23. Текстуры руд, образованные при формировании пегматитового расплава.
24. Текстуры руд, образованные при формировании скарнов
25. Текстуры руд, образованные при гидротермальном процессе.
26. Текстуры руд, образованные при региональном метаморфизме
27. Текстуры руд, образованные при выветривании руд.
28. Понятие структуры. Задачи, решаемые с помощью анализа структур.
29. Классификация главнейших структур руд.
30. Методы изучения структур руд.
31. Структуры распада твердых растворов и их значение.

#### **4.3. Пример экзаменационного билета**

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа:		специалитет
		(бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки (специальность):		21.05.02 «Прикладная геология»
		(код, название)
Профиль (магистерская программа, специализация):		Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых
Семестр:	весенний семестр учебного года 2023-2024 г.г.	
Учебная дисциплина:	Минераграфия	

### БИЛЕТ №1

1. Стадии изучения руд в практике геолого-разведочных работ.
2. Понятие текстуры. Задачи, решаемые с помощью анализа текстур руд.
3. Особенности строения минеральных индивидов и агрегатов, выявляемые структурным травлением

Утверждено на заседании кафедры		<u>"Геология и разведка месторождений полезных ископаемых"</u>	
		(наименование кафедры полностью)	
Протокол	№ 5 от 15.03.2023 г.		
Зав. кафедрой		Купенко В.И.	
	(подпись)	(Ф.И.О.)	
Экзаменатор		Купенко В.И.	
	(подпись)	(Ф.И.О.)	

## 4.4. Критерии оценивания

Средствами оценивания являются:

- экзаменационная итоговая работа;
- выполнение практических работ и их защита;
- организационно-учебная работа студента в аудитории;
- самостоятельная работа студента.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Экзаменационная работа	60
Выполнение лабораторных работ и их защита	9
Организационно-учебная работа студента в аудитории	17

Самостоятельная работа	14
Итого:	100

#### 4.5. Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Лабораторная работа на тему: Определение минерального состава рентгеноструктурным анализом.

Вопросы при текущем опросе:

1. положения дифракционных линий зависят от:
  - а) параметров кристаллической решетки;
  - б) структуры элементарной ячейки;
  - в) размеров кристалла.
  
2. максимальное число дифракционных отражений от образца можно получить методом:
  - а) съёмки монокристаллов;
  - б) съёмки порошка.
  - в) съёмки плёнки
  
3. ширина дифракционных линий зависит от:
  - а) параметров кристаллической решетки;
  - б) структуры элементарной ячейки;
  - в) размеров кристалла.
  
4. параметры кристаллической решетки в рентгеноструктурном анализе определяются по:
  - а) положениям дифракционных линий;
  - б) относительным интенсивностям дифракционных линий;
  - в) ширине дифракционных линий.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### Литература:

##### Основная:

**1. Сизых А. И.** Оптический определитель минералов : учеб. пособие / А. И. Сизых, В. А. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. – 279 с.

Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7506.pdf>

**2. Нерадовский Ю.Н.** Рудная минераграфия : Учеб. пособие для направления 130100 «Геология и разведка полезных ископаемых» / Ю.Н. Нерадовский. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2009. – 76 с Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6292.pdf>

Дополнительная:

**3. Васильева, Н.Н.** Минералогия и петрография [Текст]: учебно-практическое пособие / Н.Н. Васильева. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.- пед. ун-та, 2017. – 233 с. (Прил. 26 с. фотографий). Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9939.pdf>

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

**1. Купенко В.И.** Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине базовой части учебного плана профессионального цикла «Минераграфия» [Электронный ресурс]: для студентов уровня профессионального обучения «специалист» по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. геологии и разведки месторождений полезных ископаемых; сост. В. И. Купенко. – Электрон. дан. (1 файл 0,5 Мб). – Донецк: ДОННТУ, 2020. – Режим доступа - <http://ed.donntu.org/books/20/m4935.pdf>

**2. Седова. Е. В.** Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору студента профессионального цикла «Специальные методы в геологии» [Электронный ресурс]: для студентов уровня профессионального образования «специалист» по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», кафедра геологии и разведки месторождений полезных ископаемых; сост. Е. В. Седова. – Электрон. дан. (1 файл: 1,02 Мб) - Донецк: ДОННТУ, 2020. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/m5000.pdf>

**Электронно-информационные ресурсы**

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Учебная аудитория №3.222 учебный корпус 3 для проведения лекционных и лабораторных занятий. (специальная оборудование: коллекция по твёрдым горючим ПИ и литологии; микроскопы биологические Биолам С-11; микроскопы минералогические МП-2; микроскоп поляризационный Полам С-111; шлифы; аншлифы угольные; мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Microsoft Windows XP Libreoffice 5.3.4.(2017). Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-

образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

Составитель рабочей программы:

Купенко В.И.