

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 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.12 КРИСТАЛЛООПТИКА

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки
(специальность):

21.05.02 Прикладная геология

(код и наименование направления / специальности)

Направленность
(специализация):

Геологическая съемка, поиски и разведка

твердых полезных ископаемых

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

специалитет

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

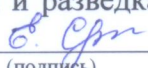
очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2/72	2/72
Контактная работа (час.), в том числе	36	12
лекции (час.)	17	2
лабораторные работы (час.)	17	4
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	36	60
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

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

Составитель: доцент кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», кандидат геологических наук, доцент  Седова Е.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от « 15 » марта 2023 года № 5

Заведующий кафедрой  Купенко В.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению (специальности) подготовки 21.05.02 «Прикладная геология» специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых».

Протокол от « 17 » марта 2023 года № 3

Председатель  Купенко В.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____ Купенко В.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы методики определения оптических свойств минералов при помощи поляризационного микроскопа, диагностические особенности основных пороодообразующих минералов.

Целью дисциплины является: приобретение студентами знаний и практических навыков диагностики и описания основных пороодообразующих минералов, изучения их оптических свойств при помощи поляризационного микроскопа в проходящем свете.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- методы диагностики и кристаллооптические свойства основных пороодообразующих минералов, отличительные особенности близких по свойствам минералов.

Уметь:

- определять оптические свойства, показатели и константы минералов под микроскопом, описывать и диагностировать пороодообразующие минералы.

Владеть:

- навыками использования современных информационных технологий для поиска, сбора, систематизации, обработки и интерпретации информации, необходимой для решения поставленных задач.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования **следующих компетенций:**

универсальные компетенции (УК):

- 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).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули). Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Физика», «Кристаллография и минералогия», «Петрография».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: «Литология», «Специальные методы в геологии», «Минераграфия», а также прохождении учебной или производственной практики, 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			
		Лекции	Практ. (Се- мин.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Кристаллооптика как предмет, общие сведения о свете, особенности оптических свойств кристаллов.	14/12,5	3/0	0	4/0,5	7/12
Тема 2-3. Свойства минералов, определяемые под микроскопом в параллельных николях.	13/13,5	3/0,5	0	3/1	7/12
Тема 4-5. Свойства минералов, определяемые под микроскопом в скрещенных николях.	13/13,5	3/0,5	0	3/1	7/12
Тема 6-7. Методика исследования кристаллов в сходящемся свете	15/13,5	4/0,5	0	4/1	7/12
Тема 8. Диагностические свойства основных порообразующих минералов.	15/13	4/0,5	0	3/0,5	8/12
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Курсовая работа (проект)	0	0	0	0	0
Итого по видам занятий	72/72	17/2	0	17/4	36/60
Контроль (зачет)	0				
Итого:	72/72				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
УК-1	Темы 1-8
УК-2	Темы 2-8

3.2. Лекции

Тема 1. Кристаллооптика как предмет, общие сведения о свете, особенности оптических свойств кристаллов.

Содержание темы 1:

Общие понятия о свете, кристаллооптические явления, окраска минералов, показатель преломления минералов и способы его определения, группы минералов по В.Н. Лодочникову, анизотропия кристаллов, двупреломление, оптическая индикатриса одноосных и двухосных минералов. Оптическая система поляризационного микроскопа.

Литература к теме 1: [\[1, 5\]](#)

Тема 2-3. Свойства минералов, определяемые под микроскопом в параллельных николях.

Содержание темы 2:

Способы определения относительного и абсолютного показателя преломления, формы зерен, спайности, окраски минералов, плеохроизма и схемы плеохроизма, псевдоабсорбции.

Литература к теме 2: [\[1, 5\]](#)

Тема 4-5. Свойства минералов, определяемые под микроскопом в скрещенных николях.

Содержание темы 3:

Способы определения силы двойного лучепреломления одноосных и двуосных минералов, двойников, определение угла угасания минерала, определение оптической ориентировки (знака удлинения) кристалла, определение схемы плеохроизма относительно оптической ориентировки кристалла.

Литература к теме 3: [\[1, 5\]](#)

Тема 6-7. Методика исследования кристаллов в сходящемся свете.

Содержание темы 4:

Способы получения коноскопической фигуры одноосных и двуосных кристаллов. Способы определения оптического знака одноосных и двуосных кристаллов.

Литература к теме 4: [\[1, 5\]](#)

Тема 8. Диагностические свойства основных породообразующих минералов.

Содержание темы 5:

Диагностические свойства кварца, полевых шпатов, бесцветных фельдшпатоидов и карбонатов, оливина, пироксенов, амфиболов, слюд, хлоритов, серпентина, гранатов, ставролита, андалузита, кордиерита, силлиманита, эпидота, цоизита, везувиана, скаполита, талька, волластонита, пренита, турмалина, апатита, топаза, флюорита, монацита, сфена, рутила, касситерита.

Литература к теме 5: [\[1, 2\]](#)

3.3. Практические (семинарские) занятия учебной программой не предусмотрены.

3.4. Лабораторные работы:

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн / заочн	Лите- ратура
1	Знакомство с поляризационным микроскопом, настройка освещения и подготовка к работе	4/0,5	[4]
2	Определение оптических свойств минералов в шлифах под микроскопом в параллельных николях	3/1	[4]
3	Определение оптических свойств минералов в шлифах под микроскопом в скрещенных николях	3/1	[4]
4	Определение оптического знака одноосных и двухосных минералов в сходящемся свете	4/1	[4]
5	Изучение диагностика и описание основных породообразующих минералов в шлифах при помощи поляризационного микроскопа	3/0,5	[4, 5]
Итого:		17/4	

3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн / заочн
1	Изучение лекционного материала	18/30
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	18/30
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение курсовой работы	-
Итого:		36/60

3.6. Курсовой проект (работа) для очной и заочной форм обучения учебной программой 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 -4.4 Согласно учебному плану для очной и заочной форм обучения по дисциплине предусмотрена форма контроля – зачет.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КРИСТАЛЛООПТИКА» для студентов всех форм обучения

Теоретические:

1. Дать характеристику света, как природного явления. Обыкновенный свет, частично и полностью поляризованный свет. Особенность белого света.
2. Устройство поляризационного микроскопа.
3. Описать схему разложения лучей при прохождении плоско поляризованного света через минерал. Почему происходит угасание минерала?
4. Преломление и показатель преломления света.
5. Поверки микроскопа, подготовка его к работе.
6. Природа и условия возникновения интерференционной окраски минералов в шлифе.

7. Явление частичного и полного внутреннего отражения света, полоска Бекке.
8. Определение показателя преломления минералов.
9. Способы и порядок определения величины (силы) двупреломления минералов.
10. Кристаллографические особенности минералов, изотропные и анизотропные минералы.
11. Определение формы зерен, габитуса и размеров минералов.
12. Дисперсия величины двупреломления и аномальные интерференционные цвета минералов.
13. Явление двупреломления анизотропных минералов, обыкновенный и необыкновенный лучи.
14. Изучение спайности минералов под микроскопом.
15. Прямое и косое угасание минералов, определение угла угасания.
16. Эллипсоид вращения и понятие оптической индикатрисы минерала. Оптические индикатрисы одноосных и двуосных минералов.
17. Изучение окраски и плеохроизма минералов.
18. Последовательность действий при определении (диагностике) минералов под микроскопом.

Практические:

1. Определить оптические свойства породообразующего минерала метаморфических пород в шлифах – андалузит.
2. Определить оптические свойства породообразующего минерала метаморфических пород в шлифах – силлиманит
3. Определить оптические свойства породообразующего минерала метаморфических пород в шлифах – кордиерит.
4. Определить оптические свойства породообразующего минерала метаморфических пород в шлифах – ставролит.
5. Определить оптические свойства породообразующего минерала метаморфических пород в шлифах – эпидот.
6. Определить оптические свойства породообразующего минерала метаморфических пород в шлифах – сфен.

4.5 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях:

1. В чем особенность устройства поляризационного микроскопа?
2. Для каких целей служит поляризатор?
3. Для каких целей служит анализатор?
4. Что такое петрографический шлиф?
5. Что вы понимаете под термином николь 1?
6. Что вы понимаете под термином николь 2?

7. Для каких целей служат компенсаторы?
8. Какие виды компенсаторов вы знаете?
9. Какие типы объективов используются в микроскопе Полам Р-211М?
10. Какие типы объективов используются в микроскопе Полам РП-1?
11. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с микроскопами?
12. Какие основные пункты настройки микроскопа?
13. Какие особенности наблюдения в окуляре в положении николи II?
14. Какие особенности наблюдения в окуляре в положении николи +?
15. Что вы понимаете под центрировкой микроскопа?
16. Какие операции необходимо провести для центрировки микроскопа?
17. Для каких целей служат центрировочные винты?
18. Как оценить увеличение микроскопа?
19. Как оценить диаметр наблюдаемого поля на объекте?
20. Для каких целей служит линза Бертрана?
21. На каком принципе основан коноскопический метод?
22. Какими объективами необходимо пользоваться при коноскопическом методе исследования?
23. Какая последовательность выполнения операций при использовании коноскопического метода работы на микроскопе?
24. Для каких целей служит кварцевый клин в оправе?

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания для студентов очной и заочной форм обучения, а также во время контрольных опросов в ходе проведения аудиторных занятий.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично / зачтено
80-89	B	Хорошо / зачтено
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно / зачтено
35-59	FX	
0-34	F*	
		Неудовлетворительно / не зачтено

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. **Сизых, А. И.** Оптический определитель минералов: учеб. пособие / А. И. Сизых, В. А. Буланов. – 2-е изд., испр. и доп. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. – 279 с. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7506.pdf>

II Дополнительная литература

2. **Высоцкий, Э. А.** Генезис месторождений полезных ископаемых: пособие для студентов, обучающихся по спец. 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» / Э. А. Высоцкий. – Минск: БГУ, 2012. – 147 с. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6263.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

3. **Седова, Е.В.** Конспект лекций по дисциплине «Кристаллооптика» / Е.В. Седова. – Донецк: ДонНТУ, 2017. – 75с. (доступ через личный кабинет студента).

4. **Седова, Е.В.** Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине базовой части учебного плана профессионального цикла «Кристаллооптика» [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: 1,45 Мб) - Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Microsoft Word 2003. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/m5003.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

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

Internet-ресурсы

5. http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/1502/КРИСТАЛЛООПТИКА.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия: проводятся в аудиториях учебных корпусов согласно расписанию:

- лаборатория геофизики и минераграфии (ауд. 3.006), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия: не предусмотрены

3. Лабораторные работы проводятся в аудиториях учебных корпусов согласно расписанию:

- ауд. 3.222, оснащенная поляризационными микроскопами, коллекцией прозрачных шлифов, диагностическими таблицами и определителями минералов в прозрачных шлифах, а также с эталонными и рабочими коллекциями горных пород и руд кабинета минералогии и петрографии кафедры «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» (ауд. 3.229^В) для диагностики минералов и горных пород.