МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

# Программа дисциплины

Основы кристаллооптики Б2.В.5

Направление подготовки: 020700.62 - Геология
Профиль подготовки: Геология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Ситдикова Л.М.

**Рецензент(ы):**

Изотов В.Г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Хасанов Р. Р.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 357214

Казань
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Ситдикова Л.М. кафедра региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий , Lalja.Sitdikova@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) "Основы кристаллооптики" является: научить студентов разбираться в устройстве поляризационных микроскопов, привить им практические навыки работы с поляризационным микроскопом, научить грамотному применению основных методик оптического исследования кристаллов с помощью поляризационного микроскопа для определения породообразующих минералов. Знание кристаллооптики необходимо для дальнейшего изучения петрографии магматических, метаморфических и осадочных пород

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.5 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Б2.В4- дисциплина является базовой частью общепрофессионального цикла дисциплин. Предназначена для студентов 3 курса (5 семестр). Программа дисциплины включает характеристику основ кристаллооптики прозрачных кристаллов, ортоскопические и коноскопические исследования, оптические свойства и диагностические признаки породообразующих минералов комплекса магматических и метаморфических пород.

Дисциплина "Основы кристаллооптики" самым тесным образом связана со следующими дисциплинами: минералогией, петрографией, петрологией и петрохимией.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ПК-14 (профессиональные компетенции) | способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях |
| ПК-16 (профессиональные компетенции) | способен использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии |
| ПК-4 (профессиональные компетенции) | готов использовать профессиональные базы данных, работать с распределенными базами знаний |
| ПК-6 (профессиональные компетенции) | способен использовать информацию из различных источников для решения профессиональных и социальных задач |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы кристаллооптики прозрачных кристаллов, описание оптических свойств с помощью оптической индикатрисы кристалла, включающей особенности формы и положения оптической индикатрисы в кристаллах различных сингоний, методику приближенного определения оптических констант в шлифе при ортоскопическом и коноскопическом исследовании, а также оптические свойства и диагностические признаки основных породообразующих минералов магматических и метаморфических пород.

2. должен уметь:

объяснять явления, наблюдаемые при прохождении света через тонкие срезы исследуемых минералов в шлифах, самостоятельно определять в проходящем свете их оптические константы, определять главнейшие породообразующие минералы горных пород, производить главные поверки поляризационного микроскопа.

3. должен владеть:

основами кристаллооптики, необходимыми для дальнейшего изучения минерального состава, структурно-текстурных особенностей петрографии магматических, метаморфических и осадочных пород.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Знать: основы кристаллооптики прозрачных кристаллов, описание оптических свойств с помощью оптической индикатрисы кристалла, включающей особенности формы и положения оптической индикатрисы в кристаллах различных сингоний, методику приближенного определения оптических констант в шлифе при ортоскопическом и коноскопическом исследовании, а также оптические свойства и диагностические признаки основных породообразующих минералов магматических и метаморфических пород.

Уметь: объяснять явления, наблюдаемые при прохождении света через тонкие срезы исследуемых минералов в шлифах, самостоятельно определять в проходящем свете их оптические константы, определять главнейшие породообразующие минералы горных пород, производить главные поверки поляризационного микроскопа.

Владеть: основами кристаллооптики, необходимыми для дальнейшего изучения минерального состава, структурно-текстурных особенностей петрографии магматических, метаморфических и осадочных пород.

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

**Тематический план дисциплины/модуля**

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Кристаллооптика. Определение, объект исследования, место среди других геоло-гических дисциплин, связи с другими науками, опорная литература | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | устный опрос |
| 2. | Тема 2. Основные положения о свете. Обыкновенный или рассеянный свет. Поляризованный свет. | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 | презентация |
| 3. | Тема 3. Поляризация света кристаллами. Законы распространения света в кристаллических средах. | 5 | 1 | 2 | 0 | 6 | реферат |
| 4. | Тема 4. Поверхности показателей преломления и принципы построения оптической индикатрисы | 5 | 1 | 3 | 0 | 4 | контрольная работа |
| 5. | Тема 5. Прохождение света через систему поляри-затор-кристалл-анализатор | 5 | 1 | 2 | 0 | 6 | контрольная работа |
| 6. | Тема 6. Поляризационный микроскоп и его применение в петрографических исследованиях. Исследования при параллельных николях. | 5 | 1 | 2 | 0 | 8 | контрольная работа |
| 7. | Тема 7. Компенсаторы, устройство, предназначение | 5 | 1 | 2 | 0 | 4 | устный опрос |
| 8. | Тема 8. Исследования при скрещенных николях. | 5 | 1 | 2 | 0 | 4 | контрольная работа |


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 9. | Тема 9. Наблюдения в сходящемся свете. Интер-ференционная окраска минералов. Суть явления интерференции. Порядки интерференционных окрасок. | 5 | 1 | 2 | 0 | 4 | контрольная работа |
| . | Тема . Итоговая форма контроля | 5 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 18 | 0 | 36 | |

**4.2 Содержание дисциплины**

**Тема 1. Кристаллооптика. Определение, объект исследования, место среди других геоло-гических дисциплин, связи с другими науками, опорная литература**

***лекционное занятие (1 часа(ов)):***

Определение, объект исследования, место среди других геологических дисциплин, связи с другими науками, опорная литература.

**Тема 2. Основные положения о свете. Обыкновенный или рассеянный свет. Поляризованный свет.**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Природа света. Свет как электромагнитные колебания. Области видимого света. Приближенные значения длин волн в воздухе для характерных спектральных цветов. Явление интерференции света. Обыкновенный или рассеянный свет. Поляризованный свет.

**Тема 3. Поляризация света кристаллами. Законы распространения света в кристаллических средах.**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Законы распространения света в кристаллических средах. Устройство призмы Николя. Поляроиды. Схема прохождения света через призму Николя. Поляризационный микроскоп, принцип работы, устройство, основные детали. Явление двупреломления света в кристаллах. Понятие показателя преломления. Полное внутреннее отражение.

***лабораторная работа (6 часа(ов)):***

1.Устройство призмы Николя. Ход лучей в призме Николя. 2.Поляризационный микроскоп. Типы поляризационных микроскопов. 3.Принцип работы поляризационных микроскопов. 4.Устройство микроскопа. Основные поверки. Приведение микроскопа в рабочее положение. 5.Явление двупреломления света в кристаллах. 6.Понятие показателя преломления. 7.Полное внутреннее отражение.

**Тема 4. Поверхности показателей преломления и принципы построения оптической индикатрисы**

***лекционное занятие (3 часа(ов)):***

Определение оптической индикатрисы. Оптическая индикатриса для минералов высшей (кубической) сингонии. Оптическая индикатриса для всех оптически изотропных сред. Форма оптической индикатрисы для минералов средних сингоний: тригональной, тетрагональной и гексагональной. Луч света, распространяющийся в кристаллах средних сингоний с одинаковой скоростью ? луч обыкновенный. Луч с переменной скоростью ? необыкновенный луч. Двойное лучепреломление. Схема изменения показателей преломления для кристаллов средних сингоний. Оптически одноосные минералы. Сечения поверхностей показателей преломления и оптической индикатрисы для положительного и отрицательного кристаллов сред-них сингоний. Оптически анизотропные минералы средних сингоний, оптически двуосные, положительные, отрицательные и нейтральные. Минералы низших сингоний ? моноклинные, ромбические и триклинные. Схематическая ориентировка трех главных сечений поверхностей показателей преломления и оптической индикатрисы в кристалле низшей сингонии. Показатели преломления: grand, medium, petit. Минералы низших сингоний ? оптически двуосные.

***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

1.Понятие оптической индикатрисы. 2.Основные элементы оптической индикатрисы. 3.Оптически изотропные минералы. 4.Оптически анизотропные минералы. 5.Оптическая индикатриса для минералов высшей (кубической) сингонии. 6.Форма оптической индикатрисы для минералов средних сингоний. 7.Схематическая ориентировка трех главных сечений поверхностей показателей преломления и оптической индикатрисы в кристалле низшей сингонии.

**Тема 5. Прохождение света через систему поляри-затор-кристалл-анализатор**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Схема прохождения света через систему поляризатор - изотропный кристалл-анализатор. Схема прохождения света через систему поляризатор - анизотропный кристалл-анализатор. Схема интерференции колебаний двух лучей при одновременном выходе из анализатора, при отставании на длину волны, при отставании на половину длины волны. Условия максимальной освещенности (положение 450). Условия максимальной темноты кристалла. Явление цветного окрашивания минералов при включении анализатора. Интерференционные окраски минералов.

***лабораторная работа (6 часа(ов)):***

1.Схема прохождения света через систему поляризатор - изотропный кристалл-анализатор. 2.Схема прохождения света через систему поляризатор - анизотропный кристалл-анализатор. 3.Условия максимальной освещенности (положение 450). Условия максимальной темноты кристалла. 4.Явление цветного окрашивания минералов при включении анализатора. 5.Интерференционные окраски минералов.

**Тема 6. Поляризационный микроскоп и его применение в петрографических исследованиях. Исследования при параллельных николях.**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Устройство петрографического микроскопа. Оптическая схема поляризационного микроскопа. Основные детали микроскопа. Основные поверки микроскопа перед работой: проверка скрещенности николей, определение колебаний света, выходящего из поляризатора. Принципы центрировки объективов. Определение цены деления окуляра с помощью объект-микрометра. Определение размеров зерен. Определение формы минерала по степени идиоморфизма. Цвет минерала. Явление плеохроизма. Спайность. Виды спайности минералов. Показатель преломления. Количественные, полуколичественные и качественные методы определения показателя преломления. Рельеф, шагреневая поверхность. Световая полоска Бекке для определения относительных показателей преломления минералов. Дисперсионный эффект Лодочникова.

***лабораторная работа (8 часа(ов)):***

1.Принципы центрировки объективов. 2.Определение цены деления окуляра с помощью объект-микрометра. 3.Определение размеров зерен. 4.Определение формы минерала по степени идиоморфизма. 5.Цвет минерала. 6.Явление плеохроизма. 7.Спайность. Виды спайности минералов. 8.Показатель преломления. 9.Количественные, полуколичественные и качественные методы определения показателя преломления. 10.Рельеф, шагреневая поверхность. 11.Световая полоска Бекке для определения относительных показателей преломления ми-нералов. 12.Дисперсионный эффект Лодочникова. 13.Оптические свойства минералов группы оливинов. 14.Оптические свойства минералов группы граната. 15.Оптические свойства минералов группы эпидота. 16.Оптические свойства минералов группы пироксенов. 17.Оптические свойства минералов группы амфиболов. 18.Оптические свойства слоистых силикатов. 19.Оптические свойства минералов группы каркасных силикатов (алюмосиликатов).

**Тема 7. Компенсаторы, устройство, предназначение**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Кварцевые компенсаторы. Компенсаторы Берека. Определение наименования осей индикатрисы в кристалле.

***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

1.Компенсатор с постоянной разностью хода. Устройство, назначение. 2.Компенсатор Берека. Устройство, назначение. 3.Определение осей минералов с помощью компенсаторов. 4.Последовательность выполнения работы.

**Тема 8. Исследования при скрещенных николях.**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Интерференционная окраска минералов. Суть явления интерференции. Определение силы двупреломления. Схема распределения интерференционных окрасок на крае скошенного на клин минерала. Порядки интерференционных окрасок. Цвета интерференционной окраски 1 порядка, 2, 3 и др. порядков. Цветная номограмма Мишель-Леви. Принцип работы с таблицей Мишель-Леви. Аномальные интерференционные окраски.

***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

1.Интерференционная окраска минералов. 2.Явление интерференции. 3.Определение силы двупреломления. 4.Интерференционные окраски на крае скошенного на клин минерала. 5.Порядки интерференционных окрасок. 6.Цвета интерференционной окраски 1 порядка, 2, 3 и др. порядков. 7.Цветная номограмма Мишель-Леви. 8.Принцип работы с таблицей Мишель-Леви.

**Тема 9. Наблюдения в сходящемся свете. Интер-ференционная окраска минералов. Суть явления интерференции. Порядки интерференционных окрасок.**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Принцип коноскопического метода. Схема прохождения света при коноскопическом методе. Коноскопические - интерференционные фигуры. Последовательность работы для получения интерференционных фигур. Коноскопическая фигура изотропных сред. Коноскопическая фигура одноосного минерала. Коноскопическая фигура двуосного минерала. Определение оптического знака двуосного минерала: оптически положительного, оптически отрицательного.

***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

1.Принцип коноскопического метода. 2.Особенность прохождения света при использовании линзы Лазо. 3.Коноскопические - интерференционные фигуры. 4.Коноскопическая фигура одноосного минерала. 6.Коноскопическая фигура двуосного минерала. 7.Определение оптического знака двуосного минерала: оптически положительного, оптически отрицательного.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Тема 1. Кристаллооптика. Определение, объект исследования, место среди других геоло-гических дисциплин, связи с другими науками, опорная литература | 5 | 1 | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |
| 2. | Тема 2. Основные положения о свете. Обыкновенный или рассеянный свет. Поляризованный свет. | 5 | 1 | подготовка к презентации | 4 | презентация |
| 3. | Тема 3. Поляризация света кристаллами. Законы распространения света в кристаллических средах. | 5 | 1 | подготовка к реферату | 6 | реферат |
| 4. | Тема 4. Поверхности показателей преломления и принципы построения оптической индикатрисы | 5 | 1 | подготовка к контрольной работе | 6 | контрольная работа |
| 5. | Тема 5. Прохождение света через систему поляри-затор-кристалл-анализатор | 5 | 1 | подготовка к контрольной работе | 6 | контрольная работа |
| 6. | Тема 6. Поляризационный микроскоп и его применение в петрографических исследованиях. Исследования при параллельных николях. | 5 | 1 | подготовка к контрольной работе | 12 | контрольная работа |
| 7. | Тема 7. Компенсаторы, устройство, предназначение | 5 | 1 | подготовка к устному опросу | 6 | устный опрос |
| 8. | Тема 8. Исследования при скрещенных николях. | 5 | 1 | подготовка к контрольной работе | 8 | контрольная работа |


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9. | Тема 9. Наблюдения в сходящемся свете. Интер-ференционная окраска минералов. Суть явления интерференции. Порядки интерференционных окрасок. | 5 | 1 | подготовка к контрольной работе | 4 | контрольная работа |
| | Итого | | | | 54 | |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Тема 1. Лекция.

Тема 2. Лекция-дискуссия.

Тема 4. Лекция.

Тема 5. Проблемная лекция.

Тема 6. Лекция.

Тема 7. Лекция-дискуссия.

Тема 8. Проблемная лекция

Тема 9. Лекция.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. Кристаллооптика. Определение, объект исследования, место среди других геоло-гических дисциплин, связи с другими науками, опорная литература**

устный опрос , примерные вопросы:

Объект изучения кристаллооптики. Кристаллооптика - как геологическая наука. Место среди других геологических дисциплин, связи с другими науками. Обзор опорной литературы.

**Тема 2. Основные положения о свете. Обыкновенный или рассеянный свет. Поляризованный свет.**

презентация , примерные вопросы:

Основные положения о свете. Природа света. Свет как электромагнитные колебания. Обыкновенный или рассеянный свет. Поляризованный свет.

**Тема 3. Поляризация света кристаллами. Законы распространения света в кристаллических средах.**

реферат , примерные темы:

Законы распространения света в кристаллических средах. Явление двупреломления света в кристаллах. Понятие показателя преломления. Полное внутреннее отражение.

**Тема 4. Поверхности показателей преломления и принципы построения оптической индикатрисы**

контрольная работа , примерные вопросы:

Определение оптической индикатрисы, основные детали оптической индикатрисы. Оптическая индикатриса для минералов высшей (кубической) сингонии. Оптическая индикатриса для всех оптически изотропных сред. Форма оптической индикатрисы для минералов средних сингоний: тригональной, тетрагональной и гексагональной. Оптически одноосные минералы. Сечения поверхностей показателей преломления и оптической индикатрисы для положительного и отрицательного кристаллов средних сингоний. Показатели преломления: grand, medium, petit. Мине-ралы низших сингоний ? оптически двуосные.

**Тема 5. Прохождение света через систему поляри-затор-кристалл-анализатор**

контрольная работа , примерные вопросы:

Схема прохождения света через систему поляризатор - изотропный кристалл-анализатор. Схема прохождения света через систему поляризатор - анизотропный кристалл-анализатор. Схема интерференции колебаний двух лучей при одновременном выходе из анализатора, при отставании на длину волны, при отставании на половину длины волны.

**Тема 6. Поляризационный микроскоп и его применение в петрографических исследованиях. Исследования при параллельных николях.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Поляризационный микроскоп, принцип работы, устройство, основные детали. Основные поверки микроскопа перед работой: проверка скрещенности николей, определение колебаний света, выходящего из поляризатора. Принципы центрировки объективов. Устройство призмы Николя. Схема прохождения света через призму Николя. Определение цены деления окуляра с помощью объект-микрометра. Определение размеров зерен. Определение формы минерала по степени идиоморфизма. Цвет минерала. Явление плеохроизма. Спайность. Виды спайности минералов. Показатель преломления. Количественные, полуколичественные и качественные методы определения показателя преломления. Рельеф, шагреневая поверхность. Световая полоска Бекке для определения относительных показателей преломления минералов. Дисперсионный эффект Лодочникова.

**Тема 7. Компенсаторы, устройство, предназначение**

устный опрос , примерные вопросы:

Кварцевые компенсаторы. Компенсаторы Берека. Определение наименования осей индикатрисы в кристалле.

**Тема 8. Исследования при скрещенных николях.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Интерференционная окраска минералов. Суть явления интерференции. Определение силы двупреломления. Порядки интерференционных окрасок. Цвета интерференционной окраски 1 порядка, 2, 3 и др. порядков. Цветная номограмма Мишель-Леви. Принцип работы с таблицей Мишель-Леви.

**Тема 9. Наблюдения в сходящемся свете. Интер-ференционная окраска минералов. Суть явления интерференции. Порядки интерференционных окрасок.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Принцип коноскопического метода. Схема прохождения света при коноскопическом методе. Коноскопические - интерференционные фигуры. Последовательность работы для получения интерференционных фигур. Коноскопическая фигура изотропных сред. Коноскопическая фигура одноосного минерала. Коноскопическая фигура двуосного минерала. Определение оптического знака двуосного минерала: оптически положительного, оптически отрицательного.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету по дисциплине "Основы кристаллооптики"

1.Теория света. Обыкновенный свет. Свойства.

2.Теория света. Поляризованный свет. Свойства.

3.Явление двупреломления.

4.Оптическая индикатриса. Основные элементы оптической индикатрисы.

5.Оптическая индикатриса одноосных положительных кристаллов.

6.Оптическая индикатриса одноосных отрицательных кристаллов.

7.Оптическая индикатриса кубических кристаллов.

8.Оптическая индикатриса тетрагональных кристаллов.

9.Явление интерференции волн.

10.Цветная номограмма Мишель-Леви.

11.Порядки цветов интерференционной окраски.

12.Компенсаторы. Типы компенсаторов. Назначение.

13. Прохождение света через систему поляризатор - кристалл - анализатор для изотропных кристаллов.

14. Прохождение света через систему поляризатор - кристалл - анализатор для анизотропных кристаллов.

15. Коноскопический метод.

16.Интерференционные фигуры для одноосных кристаллов.

17.Интерференционные фигуры для двуосных минералов.

18. Определение оптического знака минералов.

19.Особенности изучения минералов в проходящем свете.

20.Методы определения показателей преломления минералов.

21.Оптические свойства минералов. Кварц.

22. Оптические свойства минералов. Группа полевых шпатов.

23. Оптические свойства минералов. Группа плагиоклазов.

24. Оптические свойства минералов. Слюды.

25. Оптические свойства минералов. Пироксены.

26. Оптические свойства минералов. Оливины.

27. Оптические свойства минералов. Гр. Роговой обманки.

ТЕСТЫ (КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ)

Вариант I. Определение кристаллооптических параметров минералов под микроскопом.

1.Определение показателя преломления минерала по ограничению, рельефу, шагреневой поверхности.

2.Определение погасания, угла погасания.

3.Определение порядка интерференционной окраски минерала.

4.Характеристика минерала в шлифе (гр.оливина).

Вариант II. Определение кристаллооптических параметров минералов под микроскопом.

1.Определение показателя преломления минерала по ограничению, рельефу, шагреневой поверхности.

2.Определение погасания, угла погасания.

3.Определение порядка интерференционной окраски минерала.

4.Характеристика минерала в шлифе (гр.граната).

Вариант III. Определение кристаллооптических параметров минералов под микроскопом.

1.Определение показателя преломления минерала по ограничению, рельефу, шагреневой поверхности.

2.Определение погасания, угла погасания.

3.Определение порядка интерференционной окраски минерала.

4.Характеристика минерала в шлифе (гр.пироксена).

Вариант IУ. Определение кристаллооптических параметров минералов под микроскопом.

1.Определение показателя преломления минерала по ограничению, рельефу, шагреневой поверхности.

2.Определение погасания, угла погасания.

3.Определение порядка интерференционной окраски минерала.

4.Характеристика минерала в шлифе (гр.амфибола).

Вариант У. Определение кристаллооптических параметров минералов под микроскопом.

1.Определение показателя преломления минерала по ограничению, рельефу, шагреневой поверхности.

2.Определение погасания, угла погасания.

3.Определение порядка интерференционной окраски минерала.

4.Характеристика минерала в шлифе (гр.слоистых силикатов).

Вариант УI. Определение кристаллооптических параметров минералов под микроскопом.

1.Определение показателя преломления минерала по ограничению, рельефу, шагреневой поверхности.

2.Определение погасания, угла погасания.

3.Определение порядка интерференционной окраски минерала.

4.Характеристика минерала в шлифе (гр.каркасных силикатов).

Балльно-рейтинговая система

Контрольная работа ◆1 - 5 баллов

Контрольная работа ◆2 - 5 баллов

Контрольная работа ◆3 - 5 баллов

Контрольная работа ◆4 - 5 баллов

Контрольная работа ◆5 - 5 баллов

Презентация - 10 баллов

Реферат - 10 баллов

Устный опрос - 5 баллов

Зачет - 50 баллов

### 7.1. Основная литература:

Атомно-эмиссионный спектральный анализ: Учебно-методическое пособие / Р.Р. Хасанов, Р.Р. Хусаинов. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2012. - 27с.URL: http://kpfu.ru/docs/F870307407/Uch_metod.posobie.AESA.doc

Основы статистического анализа. Практ. по стат. мет. и исслед. операций с исп. пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ Э.А.Вуколов - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум:НИЦ Инфра-М, 2013. - 464 с.URL: http://znanium.com/bookread.php?book=369689

Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 206 с.URL: http://znanium.com/bookread.php?book=399829

Молекулярная спектроскопия: основы теории и практика: Учебное пособие / Под ред. проф. Ф.Ф. Литвина. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 263 с.URL: http://znanium.com/bookread.php?book=352873

Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. ? 3-е изд. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 768 с.URL: http://znanium.com/bookread.php?book=354905

### 7.2. Дополнительная литература:

Жебентяев А. И.Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. [Электронный ресурс] / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - 2 изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 542 с.:Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=255394

Жебентяев А. И. Аналитическая химия. Практикум: Учебное пособие[Электронный ресурс] / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 429 с.Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=419619

### 7.3. Интернет-ресурсы:

http://bse.sci-lib.com/particle019467.html - http://bse.sci-lib.com/particle019467.html

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/14849 - http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/14849

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/1828 - http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/1828

http://ru.wikipedia.org/wiki/Интерференция_света - http://ru.wikipedia.org/wiki/Интерференция_света

http://www.twirpx.com/files/geologic/petrography/ - http://www.twirpx.com/files/geologic/petrography/

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы кристаллооптики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Рисунки, фотографии шлифов, графики, схемы по основам кристаллооптики прозрачных кристаллов, по ортоскопическим и коноскопическим исследованиям, оптическим свойствам и диагностическим признакам породообразующих минералов комплекса магматических и метаморфических пород.

Учебная коллекция образцов пород: магматических, метаморфических, коллекция шлифов кафедры региональной геологии и полезных ископаемых, парк поляризационных микроскопов системы Полам, компенсаторы, объект-микрометры.

? Учебная аудитория,

? Петрографический кабинет с микроскопами, коллекциями шлифов, образцов магматических и метаморфических пород,

? Проектор мультимедиа,

? Компьютер,

? Интерактивная доска.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геология .

Автор(ы):
Ситдикова Л.М. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Изотов В.Г. _____
"__" _____ 201 __ г.