

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.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Методы изучения минералов Б2.ДВ.1

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Морозов В.П.

**Рецензент(ы):**

Бахтин А.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Морозов В. П.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2015

## 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) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Морозов В.П. Кафедра минералогии и литологии Институт геологии и нефтегазовых технологий, Vladimir.Morozov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Методы изучения минералов" является освоение студентами химических и физических методов изучения минералов и горных пород, теоретические представления о методах исследования, знакомство с устройством приборов, их назначением и возможностями, а также приобретение необходимых навыков для проведения самостоятельных исследований.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

"Методы изучения минералов" является дисциплиной по выбору профессионального цикла. Учитываются знания из курсов общей геологии, химии, физики, математики, минералогии, кристаллографии.

Освоение данной дисциплины необходимо для понимания основ типоморфизма минералов и горных пород, основ изотопной геохимии и геотермобарометрии, теории фазового соответствия, для понимания минералообразования и определения технологических свойств минералов и горных пород.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научных и практических задач
ПК-9 (профессиональные компетенции)	готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Методы минералогических исследований.

2. должен уметь:

Работать с образцами горных пород.

3. должен владеть:  
навыками эксплуатации соответствующей аппаратуры

4. должен демонстрировать способность и готовность:  
способность извлекать информацию из измеренных данных,  
готовность самостоятельного проведения аналитических работ.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 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. Цель и задачи курса. Обзор полевых и лабораторных методов исследования минералов и горных пород.	4	1-2	2	0	2	устный опрос
2.	Тема 2. Рентгенография - метод исследования кристаллических структур и идентификации минеральных фаз горных пород. Рентге-нографическая диагностика и ее задачи.	4	3-4	4	0	2	отчет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Термический анализ. Методы измерений температур и способы изучения термических эффектов в веществе. Основные типы термических эффектов в минералах.	4	5-6	2	0	2	отчет
4.	Тема 4. Оптико-микроскопический анализ. Спектроскопия минералов. Окраска минералов. Основные элементы оптических приборов. Принципы регистрации спектров оптического поглощения и люминесценции. Применение спектроскопических данных в минералогических исследованиях.	4	7-8	2	0	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Электронно-микроскопический анализ. Два главных направления электронной микроскопии: трансмиссионная(просвечивающая) и растровая(сканирующая).	4	9-10	4	0	4	
6.	Тема 6. Методы изучения структур и текстур пород	4	11-12	4	0	4	
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	18	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Цель и задачи курса. Обзор полевых и лабораторных методов исследования минералов и горных пород.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Цель и задачи курса. 2. Основные понятия. 3. Строение кристаллических веществ. 4. Строение аморфных веществ

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

1. Методы полевых работ

**Тема 2. Рентгенография - метод исследования кристаллических структур и идентификации минеральных фаз горных пород. Рентгенографическая диагностика и ее задачи.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

1. Кристаллическое строение минералов. 2. Уравнение Вульфа-Брегга. 3. Устройство дифрактометра. 4. Задачи, решаемые методом рентгенографии

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

1. Устройство дифрактометра. 2. Получение дифрактограмм. 3. Расшифровка дифрактограмм.

**Тема 3. Термический анализ. Методы измерений температур и способы изучения термических эффектов в веществе. Основные типы термических эффектов в минералах.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Термоинертные и термоактивные минералы. 2. Экзотермические и эндотермические реакции. 3. Кривые ДТА и ТГ.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

1. Устройство приборов термического анализа. 2. Работа на приборе. 3. Расшифровка кривых ДТА и ТГ.

**Тема 4. Оптико-микроскопический анализ. Спектроскопия минералов. Окраска минералов. Основные элементы оптических приборов. Принципы регистрации спектров оптического поглощения и люминесценции. Применение спектроскопических данных в минералогических исследованиях.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

1. Устройство поляризационных микроскопов. 2. Принципы работы на поляризационном микроскопе. 3. Методы изучения шлифов.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

1. Изучение шлифов песчаников. 2. Изучение шлифов карбонатов. 3. Изучение шлифов других пород

**Тема 5. Электронно-микроскопический анализ. Два главных направления электронной микроскопии: трансмиссионная(просвечивающая) и растровая(сканирующая).**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

1. Устройство электронных микроскопов. 2. Методы исследования.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

1. Описание электронно-микроскопических снимков.

**Тема 6. Методы изучения структур и текстур пород**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

1. Структуры горных пород. 2. Текстуры горных пород. 3. Генетическая интерпретация структур и текстур.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

1. Изучение структур и текстур пород.

#### 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. Цель и задачи курса. Обзор полевых и лабораторных методов исследования					

минералов и горных пород.

4	1-2	Полевое описание горных пород и
---	-----	---------------------------------

разрезов

4

Контрольная  
работа



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	<p>Тема 2. Рентгенография - метод исследования кристаллических структур и идентификации минеральных фаз горных пород. Рентгенографическая диагностика ее задачи.</p>	4	3-4	Расшифровка контрольных дифрактограмм	6	Контрольная работа
<p><b>5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения</b></p>						
<p>1. Лекционные занятия проводятся в виде мультимедийных презентаций.</p>						
<p>2. Работа с методическими пособиями и электронными версиями.</p>						
<p>3. Работа с интернет-ресурсами.</p>						
<p>4. Подготовка ориентированных шлифов в шлифовальной мастерской и монокристаллов для съемки спектров. Подготовка порошкового образца минералов и горных пород.</p>						
<p>5. Часть материалов, не включенных в лекционный материал, предлагается студентам для внеаудиторных занятий в виде следующего обсуждаемого материала.</p>						
<p>6. Для текущего контроля успеваемости используются результаты контрольных работ и устных термических анализов.</p>						
<p>7. Лабораторные работы сопровождаются инструкцией эксплуатации спектрометров и техникой соблюдения правил безопасности.</p>						
<p>Тема 4. Оптико-микроскопический анализ. Оценка средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов</p>						
<p>Тема 1. Цель и задачи курса. Обзор полевых и лабораторных методов исследования минералов и горных пород.</p>						
4.	<p>4. регистрации спектров. Контрольная работа , примерные вопросы: Макроскопическое описание горных пород и разрезов</p>	4	7-8	Описание шлифов горных пород разрезов	8	Контрольная работа
<p>Тема 2. Рентгенография - метод исследования кристаллических структур и идентификации минеральных фаз горных пород. Рентгенографическая диагностика и ее задачи.</p>						
<p>Контрольная работа , примерные вопросы: Расшифровка дифрактограмм</p>						
<p>Тема 3. Термический анализ. Методы измерений температур и способы изучения термических эффектов в веществе. Основные типы термических эффектов в минералах.</p>						
<p>Контрольная работа , примерные вопросы: 5. электронной микрокопии: Трансмиссионная (просвечивающая) и растровая (сканирующая).</p>						
4	<p>5. электронной микрокопии: Трансмиссионная (просвечивающая) и растровая (сканирующая).</p>	4	9-10	Описание электронно-микроскопических снимков	6	Контрольная работа
<p>Тема 4. Оптико-микроскопический анализ. Спектроскопия минералов. Окраска минералов. Основные элементы оптических приборов. Принципы регистрации спектров оптического поглощения и люминесценции. Применение спектроскопических данных в минералогических исследованиях.</p>						
<p>Контрольная работа , примерные вопросы: Тема 6. Методы Описание шлифов горных пород</p>						
<p>Тема 5. Электронно-микроскопический анализ. Два главных направления электронной микрокопии: трансмиссионная (просвечивающая) и растровая (сканирующая).</p>						
<p>Контрольная работа , примерные вопросы:</p>						

Описание электронно-микроскопических снимков

## **Тема 6. Методы изучения структур и текстур пород**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Генетическая интерпретация структур и текстур горных пород

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

#### **7.1. Основная литература:**

Процессы кристаллизации и затвердевания: Учебное пособие / Е.Л. Бибииков, А.А. Ильин. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=403173>

Бармасов, А. В. Курс общей физики для природопользователей. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие / А. В. Бармасов, В. Е. Холмогоров / Под ред. А. П.

Бобровского. ? СПб.: БХВ- Петербург, 2009. ? 499 с. URL:

<http://znanium.com/bookread.php?book=349974>

Материаловедение и технология материалов / А.М. Адашкин, В.М. Зуев. - М.: Форум, 2010. - 336 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=178874>

#### **7.2. Дополнительная литература:**

Дополнительная литература:

Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К.

Жерносек, И.Е. Талуть. - 2 изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 542 с. URL:

<http://znanium.com/bookread.php?book=255394>

Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Брагина. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-7638-2647-0. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=492236>

Бетехтин, Анатолий Георгиевич. Курс минералогии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 130300 "Прикладная геология" / А. Г. Бетехтин ; под науч. ред. Б. И. Пирогова и Б. Б. Шкурского .? Москва : Кн. дом Ун-т, 2008 .? 735 с.

#### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Современные методы исследования минералов, горных пород и руд -

<http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1183301>

ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ - [tpu.ru/f/1787/rp\\_lab\\_me](http://tpu.ru/f/1787/rp_lab_me)

Лабораторные методы исследования минералов, руд и пород -

<http://www.geokniga.org/books/3491>

Минералогические исследования в практике геологоразведочных работ -

<http://www.geokniga.org/books/3451>

Российское минералогическое общество - <http://www.minsoc.ru/zrmo/>

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

Освоение дисциплины "Методы изучения минералов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

1. Оптический спектрофотометр
2. Прибор термического анализа
3. Рентгеновский дифрактометр
4. ЭПР, ЯМР- спектрометры.
5. Коллекция мономинеральных образцов.
6. Базы данных

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

Автор(ы):

Морозов В.П. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Бахтин А.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.