

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. Талюцкий Д.А.

20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Лабораторные методы исследования руд (спектральные, спектроскопические, рентгеновские, электронно-микроскопические) Б1.В.ОД.7

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология месторождений полезных ископаемых

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Морозов В.П.

Рецензент(ы):

Хасанов Р.Р.

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 336316

Казань
2016

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

Программа курса предполагает освоение студентами химических и физических методов исследования 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 " Б1.В.ОД.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.04.01 Геология и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Учитываются знания из курсов общей геологии, химии, физики, математики, минералогии, кристаллографии, литологии

Освоение данной дисциплины необходимо для понимания основ типоморфизма минералов и горных пород, , теории фазового соответствия, для понимания минералообразования и определения технологических свойств минералов и горных пород. Формирование представлений о роли экспериментальных и теоретических методов познания окружающего мира, развитие навыков самостоятельного решения задач в области физических исследований природных объектов. Дисциплина необходима для выполнения научно-исследовательской работы.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способен к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способен применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способен профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	владеет навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способен проводить семинарские, лабораторные и практические занятия

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способен использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы современных технологий сбора, обработки и представления информации;
теории и методы полевых геологических, геофизических, нефтегазовых и экологических исследований при решении научно-производственных задач

2. должен уметь:

работать на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании;

3. должен владеть:

знаниями в области фундаментальных явлений и эффектов в области физики, экспериментальными методами исследований

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 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. Физико-химические и физические методы исследования. Оптическая микроскопия. Иммерсионный анализ. Термический анализ	2	1-3	2	8	0	реферат

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Классификация спектрального анализа. УФ-, видимая и ИК-области спектра. Люминесцентные методы.	2	4-6	2	8	0	презентация
3.	Тема 3. Рентгеновские методы анализа. Методы рентгеновской компьютерной томографии.	2	7-9	2	10	0	письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Электронно-микроскопические методы анализа. Электронно-зондовый микроанализ и растровая электронная микроскопия	2	10-12	2	8	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			8	34	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Физико-химические и физические методы исследования. Оптическая микроскопия. Иммерсионный анализ. Термический анализ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация методов исследования минералов, горных пород и руд, в т.ч. как полезных ископаемых. Химические методы исследования, их возможности и ограничения. Физические методы исследования, их возможности и ограничения. Методы оптической микроскопии на просвет и на отражение. Объекты исследования. Иммерсионный анализ, его сущность, подготовка препаратов, возможности. Термический анализ, возможности метода.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Работа со шлифами на оптических поляризационных микроскопах. Минеральный состав и структура основных типов пород - магматических, метаморфических и осадочных. Правила описания шлифов горных пород и руд. Описание шлифов горных пород. Выделение тяжелой фракции ситовой анализ и работа с тяжелыми жидкостями. Подготовка препаратов для иммерсионного анализа. Оптические константы. Прибор синхронного термического анализа, работа на нем. Расшифровка кривых ДТА и ТГ.

Тема 2. Классификация спектрального анализа. УФ-, видимая и ИК-области спектра. Люминесцентные методы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Спектры испускания, поглощения, отражения и люминесценции. Атомный, молекулярный. эмиссионный, абсорбционный спектральный анализ. Эмиссионные методы. Атомный эмиссионный спектральный анализ. Комбинационные методы. ИК- спектроскопия. Католюминесценция. Монохроматор. Спектрометры.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Подготовка препаратов. Оптический спектрофотометр. Природа окраски минералов. Расшифровка спектров пропускания, поглощения и люминесценции. Спектральный эмиссионный анализ, его возможности. Подготовка препаратов, проведение экспериментов. Качественный и количественный анализ.

Тема 3. Рентгеновские методы анализа. Методы рентгеновской компьютерной томографии.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Рентгенография - метод исследования кристаллических структур и идентификации минеральных фаз горных пород. Рентгенографическая диагностика и ее задачи. Количественный и качественный рентгенографический фазовый анализ. Приложения рентгено-структурного анализа для решения проблем современной геологии. Методы рентгеновской компьютерной томографии. Рентгеновские дифрактометры., рентгеновские томографы.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Знакомство с оборудованием. Устройство рентгеновских дифрактометров. Рентгеновская трубка. Гониометр. Детектор. Управляющий компьютер. Работа на дифрактометре. Получение дифрактограмм. Расшифровка дифрактограмм. Качественный и количественный анализ. Базы данных. Расшифровка дифрактограмм минералов и горных пород. Рентгеновский компьютерный томограф. Устройство томографа. подготовка образцов. Расшифровка картин рентгеновского томографа. Получение количественной информации.

Тема 4. Электронно-микроскопические методы анализа. Электронно-зондовый микроанализ и растровая электронная микроскопия

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электронно-микроскопический анализ. Просвечивающий и растровый электронные микроскопы, их устройства и возможности. Анализ изображений. Определение химического состава и зерен минералов. Электронно-зондовый микроанализ. Метрологические характеристики электронно-зондовых методов и области их применения.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Устройство электронного микроскопа. Методы электронной микроскопии. Методы на просвет и на отражение. Метод декорирования. Работа на электронном микроскопе. Приготовление препаратов. Получение электронно-микроскопических снимков. Качественная и количественная расшифровка фотографий, их оформление. Определение химического состава зерен. Электронно-зондовый анализ.

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. Физико-химические и физические методы исследования. Оптическая микроскопия. Иммерсионный анализ. Термический анализ	2	1-3	подготовка к реферату	15	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Классификация спектрального анализа. УФ-, видимая и ИК-области спектра. Люминесцентные методы.	2	4-6	подготовка к презентации	20	презентация
3.	Тема 3. Рентгеновские методы анализа. Методы рентгеновской компьютерной томографии.	2	7-9	подготовка домашнего задания	20	домашнее задание
4.	Тема 4. Электронно-микроскопические методы анализа. Электронно-зондовый микроанализ и растровая электронная микроскопия	2	10-12	подготовка к контрольной работе	20	контрольная работа
Итого					75	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Лекционные занятия, в т.ч. в виде мультимедийных презентаций.
2. Работа с методическими пособиями и электронными версиями.
3. Лабораторные работы с коллекциями горных пород.
4. Часть разделов, не включенных в лекционный материал, предлагается студентам для внеаудиторной работы, с последующим обсуждением материала.
5. Устные опросы, контрольные работы, написание рефератов..
6. Работа с рекомендованными интернет-ресурсами.

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

Тема 1. Физико-химические и физические методы исследования. Оптическая микроскопия. Иммерсионный анализ. Термический анализ

реферат , примерные темы:

Оптические свойства минералов Методы оптической микроскопии в проходящем свете Методы оптической микроскопии в отраженном свете Иммерсионный анализ Термический анализ

Тема 2. Классификация спектрального анализа. УФ-, видимая и ИК-области спектра. Люминесцентные методы.

презентация , примерные вопросы:

Спектральный анализ Спектроскопические методы анализа. Спектроскопия в видимом диапазоне. Спектроскопия в УФ-области Спектроскопия в ИК-области Методы люминесценции

Тема 3. Рентгеновские методы анализа. Методы рентгеновской компьютерной томографии.

домашнее задание , примерные вопросы:

Расшифровка дифрактограмм минералов и горных пород

Тема 4. Электронно-микроскопические методы анализа. Электронно-зондовый микроанализ и растровая электронная микроскопия

контрольная работа , примерные вопросы:

Качественный и количественный анализ электронно-микроскопических картин минералов, горных пород и руд

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Текущий контроль самостоятельной работы осуществляется посредством устных опросов, проводимых на каждом теоретическом занятии. Устный опрос проводится в виде дискуссии, дебатов, обсуждений проделанной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

1. Выполнение практических заданий;

При выполнении практических заданий студент руководствуется правилами, изложенными в описании работы (описание работы предоставляется преподавателем либо в электронном виде, либо на бумажном). Самостоятельно анализирует полученные результаты и делает соответствующие выводы.

2. Написание реферата (самостоятельная проработка отдельных разделов или тем);

Тема реферата выбирается студентами по согласованию с преподавателем. Реферат может быть оформлен в виде электронной презентации PowerPoint. Целью данной работы является приобретение навыков самостоятельной работы с литературными источниками (в том числе с Интернет-ресурсами), расширение кругозора студентов.

3. Подготовка презентации. Тема презентации выбирается студентами по согласованию с преподавателем.

Распределение баллов по дисциплине:

1. Максимальное число баллов за дисциплину 100

2. Зачетные баллы по лекционным материалам 50

3. Лабораторные занятия 40

4. Самостоятельная работа 10

Итоговая форма контроля - экзамен.

Вопросы к экзамену:

1. Химические и физические методы исследования.

2. Методы оптической микроскопии.

3. Спектральные и люминесцентные методы исследования.

4. Рентгенографический метод.

5. Термические методы исследования.

6. Рентгеновская компьютерная томография.

7. Методы электронной микроскопии.

8. Иммерсионный анализ.

9. ЭПР и ЯМР методы исследования.

10. Методы оптической спектроскопии.

7.1. Основная литература:

Анищик, В.М. Дифракционный анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Анищик, В.В. Понарядов, В.В. Углов. - Минск: Выш. шк., 2011. - 215 с.: ил. - ISBN 978-985-06-1834-4.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506981>

Растровая электронная микроскопия для нанотехнологий: методы и применение [Электронный ресурс] : монография. ? Электрон. дан. ? М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2013. ? 607 с. : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8689

Ташлыкова-Бушкевич, И.И. Физика. Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс] : В 2 ч.: учебник / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 232 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2325-6.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=509269>

Васильева, В.И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина [и др.]. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. ? 413 с. : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50168

7.2. Дополнительная литература:

Основы ядерного магнитного резонанса: Учебное пособие / М.П. Евстигнеев, А.О. Лантушенко, В.В. Костюков. и др. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 247 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9558-0414-9, 500 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496299>

Афонский, А. А. Электронные измерения в нанотехнологиях и микроэлектронике [Электронный ресурс] / А. А. Афонский; В. П. Дьяконов; под ред. проф. В. П. Дьяконова. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 688 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406873>

Атомная и ядерная физика. Элементы квантовой механики. Практикум: Учебное пособие / Браун А.Г., Левитина И.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 88 с.: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502451>

Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 206 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-006615-8, 1000 экз <http://znanium.com/bookread.php?book=399829>

7.3. Интернет-ресурсы:

Академик. Физическая энциклопедия. - http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/

Геовикипедия - <http://geo.web.ru>

Горная энциклопедия - <http://www.mining-enc.ru>

Минералогическая база данных - <http://database.iem.ac.ru/mincryst/>

Студопедия - <http://studopedia.ru/Geologiya/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Лабораторные методы исследования руд (спектральные, спектроскопические, рентгеновские, электронно-микроскопические)" 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Коллекции горных пород, минералов.

Шлифовальная мастерская фирмы Buehler. Коллекция минералов. Оптические поляризационные микроскопы фирм Карл Цейс и "ЛОМО". Рентгеновский дифрактометр фирмы Брукер. Прибор синхронного термического анализа фирмы Нетч. Спектрометр поглощения Shimadzu UV-3600;

Микроскоп-спектрофотометр МСФУ-К

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.04.01 "Геология" и магистерской программе Геология месторождений полезных ископаемых .

Автор(ы):

Морозов В.П. _____

"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):

Хасанов Р.Р. _____

"__" _____ 201 __ г.