

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Атомно-эмиссионный спектральный анализ БЗ.В.12

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Хасанов Р.Р. , Хусаинов Р.Р.

Рецензент(ы):

Пеньков И.Н.

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 361114

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) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Хасанов Р.Р. кафедра региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий, Rinat.Khassanov@kpfu.ru; Хусаинов Р.Р.

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с теоретическими основами спектроскопического анализа как метода исследования вещественного состава минералов, руд и горных пород. Дать краткие сведения по теории спектрального анализа, особенностях и возможностях и практическом значении в промышленности и геолого-разведочном деле.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б3.В.12 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к вариативной части.

Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Б3.В.12. Профессиональный цикл. Читается на 2 курсе, 4 семестр. Показать практические приемы и методы спектрального анализа при изучении руд и минералов, которые в настоящее время широко применяются в спектральных лабораториях геологических учреждений РФ.

"Спектральный анализ" является одним из специальных курсов при подготовке специалистов данного профиля. Основные знания, приобретаемые студентами при изучении дисциплины выражаются в усвоении теоретических основ спектрального анализа, методов качественного и количественного анализа, устройства и основных характеристик спектральных аппаратов. Основные умения, приобретаемые студентами при изучении дисциплины, заключаются в способности применять полученные теоретические знания при практической работе.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-8 (общекультурные компетенции)	осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готов к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с профилем подготовки)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Теоретические основы спектрального анализа твердых веществ, область применения метода, физическую сущность метода спектрального анализа

2. должен уметь:

работать с аппаратурой, производить съемку, расшифровывать спектры и выполнять качественное и количественное определение химических элементов в пробах веществ.

3. должен владеть:

методами регистрации спектров испускания атомов веществ, методами расшифровки спектров и интерпретации результатов

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты метода для выполнения научно-исследовательских 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. Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Эмиссионный спектральный анализ, его способности, возможности и практическое значение в промышленности и геолого-разведочном деле. Изучение вещественного состава минералов. Роль спектрального анализа в геохимиче-ских методах поисков, разведки редких элементов, ореолов рассеяния и значение количественных спек-тральных анализов мономинералов в минералогии и геохимии. Соблюдение правил техники безопасности при работе в спектральных лабораториях. Основные понятия и применение метода в практике геолого-разведочных работ.	4	1	2	0	0	устный опрос

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. Теория и техника возбуждения и регистрация оптических спектров. Возбуждение оптических спектров химических элементов. Оптические схемы спектрографов средней и большой дисперсии: угловая и линейная дисперсия спек-тральных приборов и ее зависимость от материала оп-тики, размеров оптических деталей, фокусных расстоя-ний. Принцип качественного спектрального анализа. Атласы спектров, таблицы спектральных линий. Уст-ройство и принцип действия аппаратов регистрации и интерпретации спектрального анализа: ДФС-452, ДГ-2, АС, ФЭП-454.	4	2	4	0	4	устный опрос

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. Знакомство с программным обеспечением "Spectr". Приготовление проб для спектрального анализа. Изучение и регистрация спектров железа. Ручная калибровка шкалы спектров (со-поставления длин волн со спектром железа). Процедура автокалибровки по спектру железа. Лабораторная работа N 1. Автокалибровка по спектру железа. Анализ спектра железа, обсуждение результатов.	4	3-4	4	0	10	устный опрос
4.	Тема 4. Основы качественного анализа. Основы метода качественного анализа, технологии дешифрирования спектров. Последние линии элементов, мешающие линии. Интенсивность сигнала спектров. Лабораторная работа N 2. Качественный спектральный анализ. Расшифровка спектрограмм минералов на 20-30 элементов.	4	5	4	0	14	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			14	0	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Эмиссионный спектральный анализ, его способности, возможности и практическое значение в промышленности и геолого-разведочном деле. Изучение вещественного состава минералов. Роль спектрального анализа в геохимических методах поисков, разведки редких элементов, ореолов рассеяния и значение количественных спектральных анализов мономинералов в минералогии и геохимии. Соблюдение правил техники безопасности при работе в спектральных лабораториях. Основные понятия и применение метода в практике геолого-разведочных работ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение. Основные понятия и определения. Эмиссионный спектральный анализ, его способности, возможности и практическое значение в промышленности и геолого-разведочном деле. Изучение вещественного состава минералов. Роль спектрального анализа в геохимических методах поисков, разведки редких элементов, ореолов рассеяния и значение количественных спектральных анализов мономинералов в минералогии и геохимии. Соблюдение правил техники безопасности при работе в спектральных лабораториях. Основные понятия и применение метода в практике геолого-разведочных работ.

Тема 2. Тема 2. Теория и техника возбуждения и регистрация оптических спектров. Возбуждение оптических спектров химических элементов. Оптические схемы спектрографов средней и большой дисперсии: угловая и линейная дисперсия спектральных приборов и ее зависимость от материала оптики, размеров оптических деталей, фокусных расстояний. Принцип качественного спектрального анализа. Атласы спектров, таблицы спектральных линий. Устройство и принцип действия аппаратов регистрации и интерпретации спектрального анализа: ДФС-452, ДГ-2, АС, ФЭП-454.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Теория и техника возбуждения и регистрация оптических спектров. Возбуждение оптических спектров химических элементов. Оптические схемы спектрографов средней и большой дисперсии: угловая и линейная дисперсия спектральных приборов и ее зависимость от материала оптики, размеров оптических деталей, фокусных расстояний. Принцип качественного спектрального анализа. Атласы спектров, таблицы спектральных линий.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Ознакомление с устройством аппаратуры. Устройство и принцип действия аппаратов регистрации и интерпретации спектрального анализа: ДФС-452, ДГ-2, АС, ФЭП-454. Знакомство с атласами спектров и таблицами аналитических спектральных линий.

Тема 3. Тема 3. Знакомство с программным обеспечением "Spectr". Приготовление проб для спектрального анализа. Изучение и регистрация спектров железа. Ручная калибровка шкалы спектров (со-поставления длин волн со спектром железа). Процедура автокалибровки по спектру железа. Лабораторная работа N 1. Автокалибровка по спектру железа. Анализ спектра железа, обсуждение результатов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Знакомство с программным обеспечением "Spectr". Приготовление проб для спектрального анализа. Изучение и регистрация спектров железа. Ручная калибровка шкалы спектров (со-поставления длин волн со спектром железа). Процедура автокалибровки по спектру железа.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Первое знакомство с ПО программе "Spectr". Приготовление проб для спектрального анализа. Изучение и регистрация спектров железа. Ручная калибровка шкалы спектров (со-поставления длин волн со спектром железа). Процедура автокалибровки по спектру железа. Лабораторная работа N 1. Автокалибровка по спектру железа. Анализ спектра железа, обсуждение результатов.

Тема 4. Тема 4. Основы качественного анализа. Основы метода качественного анализа, технологии дешифрирования спектров. Последние линии элементов, мешающие линии. Интенсивность сигнала спектров. Лабораторная работа N 2. Качественный спектральный анализ. Расшифровка спектрограмм минералов на 20-30 элементов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основы качественного анализа. Основы метода качественного анализа, технологии дешифрирования спектров. Последние линии элементов, мешающие линии. Интенсивность сигнала спектров.

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Лабораторная работа N 2. Качественный спектральный анализ. Расшифровка спектрограмм минералов на 20-30 элементов.

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. Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Эмиссионный спектральный анализ, его способности, возможности и практическое значение в промышленности и геолого-разведочном деле. Изучение вещественного состава минералов. Роль спектрального анализа в геохимиче-ских методах поисков, разведки редких элементов, ореолов рассеяния и значение количественных спек-тральных анализов мономинералов в минералогии и геохимии. Соблюдение правил техники безопасности при работе в спектральных лабораториях. Основные понятия и применение метода в практике геолого-разведочных работ.	4	1	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Теория и техника возбуждения и регистрация оптических спектров. Возбуждение оптических спектров химических элементов. Оптические схемы спектрографов средней и большой дисперсии: угловая и линейная дисперсия спек-тральных приборов и ее зависимость от материала оп-тики, размеров оптических деталей, фокусных расстоя-ний. Принцип качественного спектрального анализа. Атласы спектров, таблицы спектральных линий. Уст-ройство и принцип действия аппаратов регистрации и интерпретации спектрального анализа: ДФС-452, ДГ-2, АС, ФЭП-454.	4	2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Тема 3. Знакомство с программным обеспечением "Spectr". Приготовление проб для спектрального анализа. Изучение и регистрация спектров железа. Ручная калибровка шкалы спектров (со-поставления длин волн со спектром железа). Процедура автокалибровки по спектру железа. Лабораторная работа N 1. Автокалибровка по спектру железа. Анализ спектра железа, обсуждение результатов.	4	3-4	подготовка к письменной работе	6	письменная работа
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Тема 4. Основы качественного анализа. Основы метода качественного анализа, технологии дешифрирования спектров. Последние линии элементов, мешающие линии. Интенсивность сигнала спектров. Лабораторная работа N 2. Качественный спектральный анализ. Расшифровка спектрограмм минералов на 20-30 элементов.	4	5	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Лекции
2. Практические занятия с использованием спектральной аппаратуры
3. Самостоятельная работа с образцами минералов, горных пород и руд

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

Тема 1. Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Эмиссионный спектральный анализ, его способности, возможности и практическое значение в промышленности и геолого-разведочном деле. Изучение вещественного состава минералов. Роль спектрального анализа в геохимических методах поисков, разведки редких элементов, ореолов рассеяния и значение количественных спектральных анализов мономинералов в минералогии и геохимии. Соблюдение правил техники безопасности при работе в спектральных лабораториях. Основные понятия и применение метода в практике геолого-разведочных работ.

устный опрос, примерные вопросы:

Основные понятия и определения. Эмиссионный спектральный анализ, его способности, возможности и практическое значение в промышленности и геолого-разведочном деле. Изучение вещественного состава минералов. Роль спектрального анализа в геохимических методах поисков, разведки редких элементов, ореолов рассеяния и значение количественных спектральных анализов мономинералов в минералогии и геохимии. Соблюдение правил техники безопасности при работе в спектральных лабораториях. Основные понятия и применение метода в практике геолого-разведочных работ.

Тема 2. Тема 2. Теория и техника возбуждения и регистрация оптических спектров. Возбуждение оптических спектров химических элементов. Оптические схемы спектрографов средней и большой дисперсии: угловая и линейная дисперсия спектральных приборов и ее зависимость от материала оптики, размеров оптических деталей, фокусных расстояний. Принцип качественного спектрального анализа. Атласы спектров, таблицы спектральных линий. Устройство и принцип действия аппаратов регистрации и интерпретации спектрального анализа: ДФС-452, ДГ-2, АС, ФЭП-454.

устный опрос, примерные вопросы:

Теория и техника возбуждения и регистрация оптических спектров. Возбуждение оптических спектров химических элементов. Оптические схемы спектрографов средней и большой дисперсии: угловая и линейная дисперсия спектральных приборов и ее зависимость от материала оптики, размеров оптических деталей, фокусных расстояний. Принцип качественного спектрального анализа. Атласы спектров, таблицы спектральных линий. Устройство и принцип действия аппаратов регистрации и интерпретации спектрального анализа: ДФС-452, ДГ-2, АС, ФЭП-454.

Тема 3. Тема 3. Знакомство с программным обеспечением "Spectr". Приготовление проб для спектрального анализа. Изучение и регистрация спектров железа. Ручная калибровка шкалы спектров (со-поставления длин волн со спектром железа). Процедура автокалибровки по спектру железа. Лабораторная работа N 1. Автокалибровка по спектру железа. Анализ спектра железа, обсуждение результатов.

письменная работа, примерные вопросы:

Лабораторная работа N 1. Автокалибровка по спектру железа. Анализ спектра железа, обсуждение результатов.

устный опрос, примерные вопросы:

Знакомство с программным обеспечением "Spectr". Приготовление проб для спектрального анализа. Изучение и регистрация спектров железа. Ручная калибровка шкалы спектров (со-поставления длин волн со спектром железа). Процедура автокалибровки по спектру железа.

Тема 4. Тема 4. Основы качественного анализа. Основы метода качественного анализа, технологии дешифрирования спектров. Последние линии элементов, мешающие линии. Интенсивность сигнала спектров. Лабораторная работа N 2. Качественный спектральный анализ. Расшифровка спектрограмм минералов на 20-30 элементов.

контрольная работа, примерные вопросы:

Контрольные вопросы: 1. Основы качественного анализа. 2. Основы метода качественного анализа, технологии дешифрирования спектров. 3. Оценка концентрации элемента в пробе (Последние линии элементов, мешающие линии. Интенсивность сигнала спектров)

письменная работа, примерные вопросы:

. Лабораторная работа N 2. Качественный спектральный анализ. Расшифровка спектрограмм минералов на 20-30 элементов.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

1. Возбуждение оптических спектров химических элементов.
2. Оптические схемы спектрографов средней и большой дисперсии: угловая и линейная дисперсия спектральных приборов и ее зависимость от материала оптики, размеров оптических деталей, фокусных расстояний.
3. Принцип качественного спектрального анализа.
4. Атласы спектров, таблицы спектральных линий.
5. Устройство и принцип действия аппаратов регистрации и интерпретации спектрального анализа: ДФС-452, ДГ-2, АС, ФЭП-454.
6. Основы метода качественного анализа, технологии дешифрирования спектров.
7. Последние линии элементов, мешающие линии. Интенсивность сигнала спектров.
8. Основы метода количественного и полуколичественного спектрального анализа.
9. Построения градуировочного графика.
10. Методы проверки точности.
11. Внутренние и внешние стандарты. Эталоны, требования к ним и способы их приготовления.
12. Способы регистрации спектров.

Критерии оценки знаний по БРС (баллы):

Посещение занятий - 14

Письменные работы - 24

Контрольная работа - 12

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:

ГИН СО РАН Аналитический центр - <http://geo.stbur.ru/analit/index.php?pg=aesa&me=m1>
КФУ, Институт геологии и НГТ, кафедра региональной геологии и полезных ископаемых - http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=9515
Свободная энциклопедия Википедия - <http://ru.wikipedia.org/wiki>
Химическая энциклопедия - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia>
Химическая энциклопедия ChemPort.ru - http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_3517.html
Энциклопедия Академик - http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/4780

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Атомно-эмиссионный спектральный анализ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лаборатория спектрального анализа.

1. Спектрограф ДФС-458
2. Генератор дуги переменного тока ДГ-2
3. Фоторегистрирующая приставка ФЭТ-454
4. Коллекция минералов и руд

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

Автор(ы):

Хасанов Р.Р. _____

Хусаинов Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Пеньков И.Н. _____

"__" _____ 201__ г.