



УТВЕРЖДАЮ
Проректор-директор ИПР
_____ А.К. Мазуров
« _____ » _____ 2010 г.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Рабочая программа и методические указания для студентов,
обучающихся по специальности 020804 «Геозкология»

Институт геологии и нефтегазового дела

Обеспечивающая кафедра: геозкологии и геохимии (ГЭГХ)

Курс **3, 4**

Семестр **5, 6, 7**

Учебный план набора 2008 года с изменениями 2009 года

Распределение учебного времени

Лекции	<u>27</u> часа (ауд.)
Лабораторные занятия	<u>134</u> часов (ауд.)
Всего аудиторных занятий	<u>161</u> час
Самостоятельная (внеаудиторная) работа	<u>220</u> часа
Общая трудоемкость	<u>381</u> часа
зачет в <u>5, 6, 7 семестре</u>	
КР в <u>7 семестре</u>	



Предисловие

1. Рабочая программа составлена на основе ГОС ВПО № 98 СП/ЕН и № 98 ЕН/СП/1 по специальности 020804 «Геоэкология», утверждённых 10.03.2000 г. и 18.03.2003 г.

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей кафедры геоэкологии и геохимии 28.01.2009 г., протокол № 91.

2. Разработчик

доцент кафедры ГЭГХ

_____ А.В. Волостнов

доцент кафедры ГЭГХ

_____ Н.А. Осипова

старший преподаватель
кафедры ГЭГХ

_____ А.В. Таловская

3. Зав. обеспечивающей кафедрой ГЭГХ _____ Л.П. Рихванов

4. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом, выпускающими кафедрами специальности; СООТВЕТСТВУЕТ действующему плану.

Зав. выпускающей кафедрой _____ Л.П. Рихванов

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы исследования вещественного состава природных объектов» разработана для студентов очного и заочного обучения специальности 020804 «Геоэкология».

Данная учебная дисциплина составлена на основе ГОС ВПО № 98 СП/ЕН и № 98 ЕН/СП/1 по специальности 020804 «Геоэкология», утверждённых 10.03.2000 г. и 18.03.2003 г.

В программе дается содержание лекционного курса, перечень обязательных учебных задач, контрольных заданий для студентов заочного обучения, приводятся примерные темы курсовых работ, их содержание, порядок выполнения и соответствующее оформление, а также дается список литературы, изучение которой позволит глубже понять смысл познаваемой дисциплины и поднять уровень квалификации специалиста.

В курсе рассматриваются методы исследования вещества, находящегося в твердой, жидкой и газовой фазах, качественные и количественные методы анализа, разрушающие и неразрушающие методы. Дается классификация методов исследования вещества.

Курс «Методы исследования состава природных объектов» является одним из основных для специальности «Геоэкология» и базируется на знании ряда таких дисциплин как физика, химия, минералогия, петрография и др.

Разработчиками программы являются кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры геоэкологии и геохимии ИГНД ТПУ Волостнов Александр Валерьевич, кандидат химических наук, доцент кафедры геоэкологии и геохимии ИГНД ТПУ Осипова Нина Александровна, кандидат геолого-минералогических наук, старший преподаватель кафедры геоэкологии и геохимии ИГНД ТПУ Таловская Анна Валерьевна.

E-mail: volostnov@list.ru

Программа разработана в соответствии со стандартом СП ТПУ 2.4.01-02.

ABSTRACT

The operating program of educational discipline «Methods of research material composition of natural objects» is designed for the students and study by correspondence of a speciality 020804 «Geoecologies».

The given educational discipline is stipulated by the operational State educational standards approved MMF Russian Federation 10.03.2000 and 18.03.2003 and is compounded with the registration of the requirements.

In the program the contents of a lecture course, list of mandatory educational problems, monitoring tasks for the students, the provisional subjects of course activities, their contents, order of fulfilment and applicable

design are resulted, and also the list of the literature is given, the analysis will allow which one more deeply to understand sense of discipline and to raise a skill level of the specialist.

In a course the method of indicator of matter located in solid, liquid and gas phases, quality and quantitative methods of the analysis shattering and non-destructive methods are esteemed. The classification of method of indicator of matter is given

The course «Methods of investigation of a material structure of natural objects» is one of main for a specialty “Geoecology” and physics, chemistry, mineralogy, petrography etc. is founded on knowledge of a number of such disciplines as physics, chemistry, mineralogy.

The author of the program the candidate of geology-mineralogical sciences Volostnov A.V., candidate of chemistry science Osipova N.A., candidate of geology-mineralogical sciences Talovskaya A.V.

E-mail: volostnov@list.ru

The program is designed pursuant to the standard STP TPU 2.4.01-02.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания данной дисциплины является подготовка специалистов с углубленными знаниями по изучению вещественного состава природных объектов. Знакомство с основными современными методами исследования элементного и вещественного состава при решении геологических и экологических задач.

Для этой цели рассматриваются:

- разрушающие и неразрушающие методы анализа вещества;
- качественные и количественные анализы;
- современные методы в геологических и экологических исследованиях;
- экспрессные методы определения химического состава;
- общая схема исследования природных объектов.

По окончанию изучения данной дисциплины студент должен знать общие теоретические вопросы в области исследования вещественного и элементного состава природных и техногенных образований; современные методы исследования и приборную базу; освоить методики и приобрести навыки работы на современном оборудовании, имеющемся в лабораториях кафедры.

СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Цель и задачи курса.

Методы исследования вещества (структура курса). Классификации методов. Разрушающие и неразрушающие методы исследования. Метрологические основы контроля качества аналитических работ. Достоверность. Типы погрешностей. Метрологические характеристики аналитических работ.

2. Методы изучения фазового состава. Оптические методы изучения вещества. Минераграфия.

Оптические свойства рудных минералов:

Отражательная способность. Определение отражательной способности. Показатель отражения минерала – функция показателя преломления (N) и коэффициента поглощения (K). Формула Френеля для прозрачных и поглощающих свет изотропных и анизотропных минералов. Выражение численного значения показателя отражения, методы его определения. Приборы, количественно измеряющие величину R : ФМЭ-1, ПООС-1, АМА-1 («Контраст»). Качественный метод оценки отражательной способности с помощью специальной аппаратуры (МС-51) и обычного микроскопа. Условия оценки. Помехи при измерениях. Влияние иммерсии на проявление отражательной способности. Минералы-эталон, используемые для определения отражательной способности. Классификация минералов по величине показателя отражения по С.А. Юшко, И.С. Волынскому.

Цвет. Цвет рудных минералов в отраженном свете как следствие дисперсии отражательной способности. Минералы-эталон цветов. Деление минералов по цвету.

Двуотражение. Понятие об индикатрисе прозрачных и поглощающих свет изотропных и анизотропных (оптически одноосных и двуосных) минералов. Схема проявления и условия наблюдения двуотражения в анизотропном минерале. Количественное определение двуотражения (понятие о ΔR относительном). Визуальная оценка ΔR отн. Влияние иммерсии на проявление двуотражения. Ошибки в оценке ΔR . Деление минералов по интенсивности двуотражения. Цветовой эффект ΔR .

Анизотропия. Поведение изотропных и анизотропных минералов в поляризованном свете и скрещенных николях. Схема, объясняющая возникновение эффекта анизотропии. Цветовой эффект анизотропии, помехи при наблюдении, влияние иммерсии на проявление этого свойства. Деление минералов по степени анизотропии.

Вращательные свойства. Приёмы, позволяющие получить

сходящийся поляризованный свет. Порядок наблюдения вращательных свойств. Примеры вращательных свойств рудных минералов.

Внутренние рефлексы. Сущность явления внутренних рефлексов и причины их возникновения. Зависимость светопрозрачности минералов от коэффициента поглощения показателя отражения. Методы выявления и условия наблюдения внутренних рефлексов. Использование иммерсии для их обнаружения. Явления, мешающие наблюдению внутренних рефлексов. Подразделение минералов по силе и цвету внутренних рефлексов.

Собственно физические свойства рудных минералов:

Твердость. Методы определения твердости минералов, под микроскопом. Метод вдавливания алмазной пирамиды (работа с прибором ПМТ-3). Субъективные методы: с помощью стальной и медной игл, по относительному рельефу минерала, по абразивным штрихам, с помощью минералов шкалы Мооса. Причины возникновения и способы выявления рельефа минералов. Группы минералов по относительному рельефу И.С. Волынского, соотношение их с группами минералов по твердости Талмейджа. Соотношение твердости минералов с их отражательной способностью, используемое в таблицах И.С. Волынского. Разделение минералов по твердости в определителях С.А. Юшко, М.П. Исаенко и др. Причины изменения твердости минералов.

Магнитность. Методы определения магнитности минералов: с помощью магнитной стрелки или намагниченной стальной иглы (определяются крупные выделения минералов в аншлифах) и с помощью магнитной порошкографии. Минералы, обладающие магнитными свойствами.

Электропроводность. Понятие об электропроводности минералов. Классификация минералов по способности проводить электрический ток.

3. Микрoхимические реакции. Метод отпечатков.

Химический состав минералов. Общие понятия химического анализа. Качественный и количественный химический анализы. Качественный химический анализ: травление и микрoхимические реакции.

Травление. Травление диагностическое, структурное, электролитическое, травление светом. Определение травления. Назначение травления. Набор стандартных реактивов и требования, предъявляемые к ним. Дополнительные реактивы, используемые для целей диагностики минералов. Вспомогательные принадлежности. Методика проведения диагностического и структурного травления,

явления, наблюдаемые при травлении: а) при нанесении реактива на поверхность минерала, б) после снятия реактива, в) после удаления осадка. Применение светового травления для диагностики минералов, содержащих серебро. Определение по данным диагностического травления группы минералов, удовлетворяющих проведенной диагностике по таблицам М. Феригема (Шахов, 1942). Источники ошибок при диагностическом травлении и возможности метода.

Качественный микрохимический анализ. Назначение микрохимических реакций и условия их применения. Набор реактивов и вспомогательных принадлежностей. Методы получения испытуемых растворов. Чувствительность микрохимических реакций. Методы микрохимического анализа.

Кристаллоскопический метод, его сущность. Последовательность операций при кристаллоскопическом анализе. Элементы, открываемые с помощью этого метода. Примеры реакций кристаллоскопического анализа.

Капельный метод. Явления, положенные в основу метода. Порядок работы при капельном анализе. Примеры реакций капельного анализа.

Пленочный анализ, условия его применения, сущность. Методика окрашивания карбонатов.

Метод отпечатков, его сущность, назначение. Условия получения качественных отпечатков. Последовательность операций. Примеры реакций по методу отпечатков. Понятие о фазовом анализе руд.

4. Шлиховой анализ.

Понятие шлиха. Краткие сведения из истории шлихового метода. Сущность и задачи шлиховых поисков. Фракционирование шлихов. Подготовка шлихов к анализу. Взвешивание, ситовой анализ. Магнитная сепарация шлихов. Минералы ферромагнитные, парамагнитные и диамагнитные. Сепарация постоянными магнитами. Сепарация электромагнитами – аппаратура и техника работ. Правила техники безопасности при работе с электромагнитами. Гравитационная сепарация шлихов. Основной принцип фракционирования. Характеристика тяжелых жидкостей. Техника работы с тяжелыми жидкостями.

Диагностика минералов шлихов. Аппаратура для диагностики минералов по внешним признакам – бинокулярные стереоскопические микроскопы. Диагностические признаки минералов (габитус кристаллов, окраска, цвет черты, блеск, твёрдость, спайность, характер излома, прозрачность), форма и размеры зёрен, характер поверхности, степень окатанности, пленка вторичных образований.

Диагностика минералов по оптическим константам. Аппаратура – поляризационные микроскопы. Методика изготовления препаратов для исследования. Вспомогательные наиболее распространённые методы исследования шлихов. Микрохимическая диагностика минералов. Диагностика минералов по люминесценции, по результатам локального спектрального анализа, выполненного на приборе ЛМА-10.

Характеристика шлихообразующих минералов. Магнитные минералы: а) сильной магнитности; б) минералы средней и слабой магнитности. Породообразующие и акцессорные. Рудные минералы. Вторичные минералы. Немагнитные лёгкие минералы.

5. Люминесцентный анализ. Методы электронной микроскопии.

Виды люминесценции. Фото- и рентгенолюминесценция, их физическая сущность. Элементы-люминогены. Центры тушения. Классификация элементов, определяющих люминесцентные свойства (по Г.А. Сидоренко). Источники ультрафиолетового излучения – ОИ-18, ЛСИ-101, ЛСП-103, «Шеелит», «Минилюм», ЛГИ-21. Методика проведения люминесцентного анализа. Люминесцентные свойства минералов. Возможности люминесцентного анализа.

Диагностика вещества с помощью электронной микроскопии. Виды электронной микроскопии. Характеристики электронных микроскопов. Энергодисперсионные спектрометры. Волнодисперсионные спектрометры. Дифракция отраженных электронов.

6. Термический анализ. Рентгеноструктурный анализ.

Основные виды термического анализа: дифференциальный термический анализ, термогравиметрия, термодилатометрия, термомагнитометрия, термоволюметрия, дифференциальная сканирующая калориметрия. Физическая сущность ДТА. Задачи, решаемые термическим анализом. Возможности метода.

Физическая сущность рентгеноструктурного анализа. Теоретические основы рентгеноструктурного анализа (закон Вульфа-Брегга). Установки рентгеноструктурного анализа УРС, ДРОН. Задачи рентгеноструктурного анализа. Фазовый анализ качественный и количественный. Сущность анализа. Возможности метода. Подготовка проб для анализа. Расшифровка дифрактограмм.

7. Радиографические методы.

Сущность радиографических методов. Виды радиографии. Методы обнаружения следов от заряженных частиц и многозарядных ионов. Типы детекторов, применяемых для фиксации треков. Макро- и микро-радиография. Виды детекторов, применяемых в макрорадиографии. Методика макрорадиографических исследований на фотопластинках и

на рентгеновской пленке. Задачи, решаемые методами макрорадиографии. Микрорадиография. Виды микрорадиографии и решаемые задачи. Основные виды детекторов, применяемых для микрорадиографии. Методика f-радиографии на лавсановой пленке. Подготовка препаратов для исследования. Подсчет числа треков. Определение характера распределения и концентрации элемента в минералах, горных породах и рудах.

8. Методы изучения элементного состава. Спектральные методы.

Основные современные методы определения химического состава: химический анализ, химико-спектральный, эмиссионно-спектральный анализ, атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой, масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой, рентгенофлуорисцентный спектральный анализ (РФСА),

атомно-абсорбционный анализ. Преимущества и недостатки методов анализа. Метрологические параметры. Характеристика методов. Задачи, решаемые каждым методом. Подготовка проб. Размеры навесок для различных видов анализа. Приборы, необходимые для проведения анализов. Контроль за качеством анализа.

9. Активационные методы. Радиометрические методы.

Преимущества и недостатки методов анализа. Метрологические параметры. Характеристика методов. Задачи, решаемые каждым методом. Подготовка проб. Размеры навесок для различных видов анализа. Приборы, необходимые для проведения анализов. Контроль за качеством анализа.

Активационный анализ. Виды активационных методов. Источники нейтронов. Нейтронно-активационный анализ. Метод запаздывающих нейтронов. Типы детекторов.

Виды радиометрических методов. Современная приборная база. Полевые и стационарные радиометрические методы.

10. Классификация природных вод. Нормирование качества воды.

Основные показатели качества природных вод. Виды проб.

Способы отбора проб. Способы консервации проб.

Вода как природный ресурс. Анализ природных вод – поверхностных, подземных, атмосферных. Анализы сельскохозяйственной воды, питьевой, технической. Общие и органоминеральные показатели качества воды. Значение ПДК по ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Физические свойства воды и их определение прозрачность, цвет, запах, вкус, взвешенные частицы. Основные показатели, характеризующие состояние воды – температура, концентрация водородных ионов, окислительно-восстановительный потенциал и методы их определения. Состав воды: химические

элементы и органические примеси и их определение. Основные потенциалзадающие системы природных вод, которые образуются за счет кислорода, железа, серы. Отбор проб. Простые пробы и смешанные. Пробы разовые и серийные. Требования при отборе проб. Зависимость отбора проб от дальнейших анализов. Консервация проб. Сопроводительные документы к пробам.

11. Классификация методов анализа природных вод.

Химические методы определения. Полевая гидрохимическая лаборатория МЛАВ, ПЛАВ. Физико-химические методы. Физические методы. Гибридные методы. Методы разделения и концентрации, электрохимические, оптические методы анализа, метод газовой хроматографии, масс-спектропия, ядерные методы, химикоспектральный метод, бактериологические, радиологические и другие. Суть методов. Возможности методов.

12. Объемное титрование. Фотоколориметрия. Ионметрия.

Преимущества и недостатки методов анализа. Метрологические параметры. Характеристика методов. Задачи, решаемые каждым методом. Подготовка проб. Приборы, необходимые для проведения анализов. Контроль за качеством анализа.

13. Инверсионная вольтамперометрия. Хроматография.

Сущность методов. Преимущества и недостатки методов. Возможности методов.

14. Состав загрязненного воздуха.

Способы отбора проб. Методы анализа загрязненного воздуха. Определение основных загрязнителей.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

Целью практического раздела дисциплины является закрепление теоретических знаний, изложенных в курсе «Методы исследования вещественного состава природных объектов». Лабораторные занятия проводятся с элементами научных исследований на реальных материалах. На проработку выносятся следующие темы.

1. Устройство рудного микроскопа. Изготовление полированных шлифов, аншлифов. Определение рудных минералов под микроскопом по их диагностическим свойствам. Оптические и физические свойства рудных минералов. Работа с определительными таблицами. Изучение коллекции редких минералов.	8 часов
2. Анализ шлихов комплексом методов исследования.	8 часов

Фракционирование вещества (Ситовой анализ, магнитная, э/магнитная сепарация). Квартование, отмывка, отмучивание. Просмотр коллекции шлихов.	
4. Определение химического состава вещества локальным спектральным анализом с лазерным отбором пробы. Знакомство с работой установки ЛМА-10.	6 часов
5. Определение минерального состава рентгеноструктурным анализом. Знакомство с работой установки ДРОН-3 М.	6 часов
6. Люминесцентное исследование минералов.	4 часа
7. Изучения характера распределения и форм нахождения элементов методом макрорадиографии. Определение природы радиоактивности минералов по их микрорадиографиям.	4 часа
8. Определение характера распределения и содержания элементов в минералах методом осколочной радиографии (f-радиографии).	6 часов
9. Диагностика вещества методом растровой электронной микроскопии. Знакомство с работой установки Hitachi S-3400N.	6 часов
10. Диагностика вещества комплексом методов.	8 часов
11. Инструктаж по технике безопасности. Правила работы в лаборатории.	1 час
12. Полевые методы. Экспресс-анализ. Определение качественного состава проб. Качественные реакции на отдельные катионы и анионы.	5 часов
13. Контрольное задание. Анализ сухой соли.	2 часа
14. Определение свободной щелочности методом объемного титрования.	2 часа
15. Определение хлорид-ионов методом объемного титрования.	2 часа
16. Определение жесткости воды методом обратного титрования.	2 часа
17. Определение содержания ионов кальция в природных водах.	2 часа
18. Принцип действия и устройство иономера (рН-373).	2 часа

Определение кислотности (водородного показателя) методом ионометрии.	
19. Принцип действия и устройство фотоколориметра. Определение ионов железа методом фотоколориметрии.	2 часа
20. Кондуктометрические методы анализа. Определение удельной электропроводности.	2 часа
21. Семинар «Основы физико-химических методов исследования».	2 часа

КУРСОВАЯ РАБОТА

Курсовая работа имеет своей целью развить у студентов способности самостоятельно вести исследования вещественного состава природных объектов различными методами анализа.

Задачи курсовой работы сводятся к решению конкретной задачи по изучению определенного природного объекта. Студенты под руководством преподавателя решают вопрос исследования вещества, используя весь комплекс лабораторных методов, в том числе с использованием лабораторных установок кафедры (ДРОН-3М, LMA-10, Hitachi S3400N, Axioskop 40 A, Leica EZ4D) и других подразделений института.

Успешное выполнение курсовой работы возможно при условии знания студентами минералогии, петрографии, геохимии, генетических типов месторождений полезных ископаемых, методов петрографических и минераграфических исследований. Поэтому курсовая работа выполняется после прослушивания данных курсов и выполнения необходимого объема соответствующих лабораторных работ.

Базой для составления курсовой работы служат реальные материалы, собранные студентами в процессе прохождения производственной практики, а также материалы кафедры, по которым совместно со студентами ведутся научно-исследовательские работы.

Студенты-заочники, не имеющие возможности по характеру своей производственной деятельности собрать необходимые материалы для выполнения курсовой работы, могут получить также материалы на кафедре.

ТЕМЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Каждый студент получает индивидуальную тему курсового проекта, с учетом требований настоящих “Методических указаний”. При выборе темы необходимо учитывать следующее:

1. Работа должна строиться на основе изучения вещественного состава природного объекта.

2. В предстоящей разработке того или иного вопросов должны содержаться элементы новизны.

3. Тема по возможности должна представлять интерес для производства, т.е. решать конкретную производственную задачу.

4. Объем работы должен соответствовать возможности выполнения ее студентом в течение одного семестра

Оптимальным признается такой вариант, при котором курсовая работа является составной частью более крупной реальной научно-исследовательской работы, исходные материалы, для которой студенты собирают на практике или получают на кафедре и которые могут быть рассчитаны на два семестра и более. Однако и в этом случае рамки курсовой работы должны быть четко ограничены с таким расчетом, чтоб она имела законченный вид.

Студентам-заочникам темы курсовой работы определяются руководителем после собеседования с учетом возможности выполнения большей ее части в межсессионный период.

Примерные темы курсовых работ:

1. Вещественный состав руд и генезис рудопроявления (месторождения, минерализованной точки);
2. Геохимическая характеристика углей шахты (угольного бассейна, пласта);
3. Изучения вещественного состава продуктов сжигания углей шахты (угольного бассейна, пласта);
4. Изучение вещественного состава отходов производства;
5. Геохимическая характеристика природных вод (реки, озера);
6. Геохимическая оценка загрязнений территории по результатам исследования снеговых проб;
7. Геохимическая характеристика участка работ по результатам исследования почвенных проб;
8. Геохимическая оценка загрязнений нефтепровода участка работ;
9. Изучение вещественного и элементного состава накипи;
10. Исследования методом f-радиографии почечных камней;
11. Изучение элементного состава крови и волос человека;
12. Термолюминесцентные исследования почво-грунтов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из текстовой части с иллюстрациями (зарисовками, фотографиями и т.д.) и графических приложений (карт, планов, схем, разрезов и т.д.). Текстовая часть включает введение, заключение, и ряд глав, содержание которых может меняться в зависимости от темы. В конце работы приводится список использованной литературы.

При написании курсовой работы студентам необходимо иметь в виду, что 60–70% ее объема должны отражать результаты самостоятельных исследований. Содержание глав, равно как и соотношение их объемов, обсуждается с руководителем, исходя из конкретной темы.

ВВЕДЕНИЕ

Во введении необходимо указать место нахождения объекта исследования, обосновать целесообразность постановки темы работы, теоретическое и практическое значение работы, показать на каком материале выполнена работа.

ГЛАВА I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЙ

Физико-географический и экономический очерк района. Дается физико-географическая и экономическая оценка района работ, необходимые для освещения геолого-экономической оценки объекта.

Изученность объекта. Дается анализ проведенных ранее работ. Делается вывод о целесообразности постановки дальнейших работ.

Полезные ископаемые района работ. Приводятся сведения о наличии полезных ископаемых и об их использовании.

Геологическое строение района (для геологических тем курсовых проектов). Данная глава может состоять из нескольких разделов. Примерное содержание последних: а) геолого-петрографический очерк (стратиграфия, интрузивный магматизм); б) структура рудопроявления (месторождения); в) морфология рудных тел и условия их залегания.

ГЛАВА II. МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В данной главе дается краткая характеристика методов, которые использовались при выполнении курсовой работы, указываются лаборатории, где они выполнялись и на каком оборудовании.

ГЛАВА III. «СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ»

Данная глава содержит самостоятельные исследования. Материалы должны иллюстрироваться схемой отбора проб, таблицами (прил. 2), рисунками, фотографиями и т.д. В приложении приводятся схемы обработки проб: типовая для шлихового анализа (прил. 3), для

исследования почвенных и снеговых проб (прил. 4). Приведем перечень основных вопросов, которые необходимо раскрыть в специальной главе для каждой темы.

Тема 1: Вещественный состав руд и генезис рудопроявления “Северного”:

1. Характеристика минерального состава руд.
2. Текстурно-структурные особенности руд. Типы руд.
3. Характеристика химического состава рудных минералов по результатам лабораторных исследований.
4. Схема последовательности минералообразования.

Тема 2: Геохимическая характеристика углей шахты “Юбилейной”:

1. Геохимическая характеристика углей.
2. Геохимическая зональность элементов в пластах.
3. Токсичные вещества в углях и влияние их на здоровье человека.

Тема 3: Изучения вещественного состава продуктов сжигания углей шахты (угольного бассейна, пласта);

1. Минералогическая характеристика.
2. Геохимическая характеристика.
3. Токсичные вещества в углях и влияние их на здоровье человека.

Тема 4: Изучение вещественного состава отходов производства:

1. Общая характеристика отходов производства.
2. Геохимическая характеристика отходов.
3. Влияние отходов производства на здоровье человека.

Тема 5: Геохимическая характеристика природных вод (реки, озера):

1. Геохимическая характеристика природных источников.
2. Влияние компонентов вод на здоровье человека.

Тема 6: Геохимическая характеристика загрязнений территории вокруг завода тракторных запасных частей по результатам исследования снеговых проб:

1. Лабораторные методы исследования твердого осадка снеговых проб.
2. Характеристика твердого осадка снеговых проб.
3. Влияние загрязнений на здоровье человека.

Тема 7: Геохимическая характеристика участка “Северный” по результатам исследования почвенных проб:

1. Лабораторные методы исследования почвенных проб.
2. Характеристика почвенных проб.
3. Влияние загрязнений на здоровье человека.

Тема 8: Геохимическая оценка загрязнений нефтепровода участка Восточный:

1. Лабораторные методы исследования проб.
2. Геохимическая характеристика проб.

ГЛАВА IV. УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ (или “Условия формирования зоны окисления” или “Условия формирования россыпи”, или “Условия формирования углей” и т.д.)

В главе дается разносторонний анализ результатов исследования и обосновываются выводы о происхождении объекта исследования (об условиях формирования зоны окисления, россыпи и т.д.). Если вопрос обсуждался до автора другими исследователями, необходимо сделать сопоставление полученных выводов с ранними выводами предшественников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Здесь подводятся итоги работы студента в целом и кратко излагаются основные выводы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Является важной составной частью курсовой работы, завершает ее и включает только те материалы, на которые ссылки в тексте. Оформление списка литературы – в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Для неопубликованных работ указывается фамилия и инициалы авторов, название работ, отдел фондов организации и город, в которых находится работа, год написания, количество страниц.

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ И ЕЕ ЗАЩИТА

Курсовая работа выполняется на листах белой бумаги формата А4 (210x297 мм) в печатном или электронном виде. Объем работы 30–40 страниц (листов). При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится, номера страницы ставятся по центру внизу. Оформление обложки приведено в приложении 1.

Курсовая работа должна быть краткой, но содержательной. Должно быть четко показано, что является достижением автора, а что принадлежит другим исследователям, поэтому необходима ссылка на использованную литературу.

Текстовая часть работы должна сопровождаться схемами, рисунками, фотографиями, подтверждая то или иное положение, развиваемое в работе. Все иллюстрации должны обозначаться одинаково – рис.1, рис.2 и т.д. В тексте необходимы ссылки на иллюстрации. Иллюстрации должны быть с сопроводительными подписями. В подписях к иллюстрациям указывается их основное содержание, масштаб или увеличение, условия получения. Если в тексте

имеются таблицы, то они должны иметь свою нумерацию, свое название.

Если к курсовой работе прилагаются крупногабаритные планы, карты, разрезы, то они не переплетаются в тексте, а прилагаются к нему и используются для демонстрации при защите курсовой работы. Такие чертежи выполняются на стандартных форматах по стандартному образцу. Курсовая работа должна иметь оглавление и писаться соответственно.

Необходимо при оформлении курсовой работы соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, абзацный отступ 1 см, одинарный междустрочный интервал. Поля: левое – 3 см, остальные – 2 см. Рекомендуется для основного текста использовать расстановку переносов. Переносы в заголовках и точки в конце заголовков не допускаются.

Курсовая работа сдаётся на бумажном носителе и в электронном виде. Рисунки из отчёта также сохраняются отдельными файлами и сдаются в электронном виде. Рекомендуемые форматы файлов рисунков: векторных – CDR, растровых – JPEG, TIFF. Все файлы сохраняются в папку, указанную ведущим преподавателем. Названия файлов и папок переписываются на титульной странице отчёта.

Библиографический список содержит ссылки на книги, периодические издания, интернет-страницы, использованные при выполнении работы и оформлении отчёта. В основном тексте отчёта ссылки на пункты библиографического списка приводятся в следующем виде: [4, стр.52], где 4 – номер пункта, стр.52 – дополнительное уточнение местоположения в тексте.

В приложение вносятся справочные таблицы, распечатки текстов программ, руководство (инструкция) пользователя программы и прочая информация, не включённая в основные разделы отчёта.

По завершению работы оформленная курсовая работа вместе с препаратами (образцами, аншлифами, пробами и т.д.) сдаётся руководителю курсового проекта или преподавателю курса. Допущенная руководителем к защите работа защищается студентом.

ПРОГРАММА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Программа включает:

1. Работа с учебной и научной литературой по теоретическим разделам курса. Углубленное изучение отдельных вопросов теории курса или теоретических основ некоторых специальных методов лабораторного исследования минерального вещества.

2. Проведение практических занятий в форме самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя.

3. Индивидуальные задания по всем разделам курса МИ ВСПО, с введенными задачами повышенной сложности.

4. Изучение в полированных шлифах диагностических свойств главнейших рудообразующих минералов. Самостоятельно должно быть изучено порядка 50 наиболее распространенных минералов.

5. Изучение шлихообразующих минералов. Самостоятельно должно быть изучено порядка более 50 шлихообразующих минералов.

6. Для студентов заочного отделения самостоятельная проработка теоретической части по вариантам (выполнение контрольных работ).

7. Выполнение курсовой работы с углубленным изучением методов исследования вещественного материала.

8. Научно-исследовательская работа студентов.

Перечень тем, которыми в процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть самостоятельно

Семестр	Раздел	Темы	Объем в часах
5	Качество природных вод.	Пробоотбор и пробоподготовка. Определение качественного состава неизвестной пробы воды (контрольное задание).	2
	Фотометрический метод анализа	Принцип действия и устройство фотоколориметра	2
	Полярографический метод анализа	Принцип работы полярографа. Расшифровка полярограмм. Уравнение Гейровского. Классификация	2

		полярнографических методов.	
	Хроматографический метод анализа водорастворенного газа.	Физико-химические основы метода. Методы количественной оценки содержаний водорастворенных газовых компонентов. Чувствительность и допустимые погрешности результатов анализа. Принцип работы хроматографа. Расшифровка хроматограмм.	4
6,7	Оптические методы изучения вещества	Оптические свойства рудных минералов	8
	Метод осколочной радиографии	Определение характера распределения и концентрации элемента в минералах, горных породах и рудах	4
	Рентгеноструктурный анализ	Дешифрирование дифрактограмм	6
	Спектральный анализ	Дешифрирование спектрограмм	6
	Шлиховой анализ	1. Методика шлихового анализа 2. Диагностика шлихов под микроскопом	8
	Электронная микроскопия	Диагностика вещества методом электронной микроскопии	4

ТЕКУЩИЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По результатам изучения теоретической части дисциплины предусмотрен контрольный опрос по пройденным темам, а также

обязательным является выполнение контрольных учебных задач. Студенты-заочники выполняют еще и домашнюю контрольную работу. Итоговым контролем результатов изучения дисциплины является зачет. Для зачета необходимо выполнить все контрольные учебные задачи, теоретические контрольные работы и подготовиться к теоретической сдаче дисциплины.

ВОПРОСЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль проводится на каждой лекции в течение 5 минут в письменной форме по материалам предыдущего занятия.

1. Цель и задачи методов исследования.
2. Структура методов.
3. Методы изучения фазового состава природных объектов.
4. Методы изучения элементного состава природных объектов.
5. Классификации методов исследования.
6. Достоверность результатов анализов.
7. Метрологические характеристики аналитических работ.
8. Понятие люминесценция и ее виды.
9. Методы люминесценции.
10. Суть и основные понятия электронной микроскопии.
11. Основные виды электронной микроскопии.
12. Характеристика метода электронной микроскопии и приборная база кафедры ГЭГХ ИГНД.
13. Энерго-дисперсионные анализаторы.
14. Определение термического анализа и решаемые задачи.
15. Основные виды термического анализа.
16. Суть дифференциально термического анализа и приборная база.
17. Определение рентгено-структурного анализа.
18. Основные решаемые задачи рентгено-структурным анализом.
19. Современная приборная база рентгено-структурного анализа.
20. Определение метода радиографии и решаемые задачи.
21. Классификация радиографических методов.
22. Радиографические методы, использующиеся на кафедре ГЭГХ ИГНД.
23. Осколочная радиография (f-радиография).
24. Характеристика спектральных методов.
25. Основные спектральные методы.
26. Эмиссионно-спектральный анализ и современная приборная база.
27. Качественные и количественные спектральные методы.
28. Определение активационного анализа.
29. Источники нейтронов.

30. Активационные методы, используемые на кафедре ГЭГХ ИГНД.
31. Нейтронно-активационный анализ.
32. Метод запаздывающих нейтронов.
33. Определение и суть радиометрические методов.
34. Виды радиометрических методов.
35. Приборная база радиометрических методов.
36. Определение шлихового анализа.
37. Структура и последовательность проведения шлихового анализа.
38. Методы разделения и сепарации.
39. Определение минераграфии и решаемые задачи.
40. Оптические свойства рудных минералов в отраженном свете.
41. Методы определения твердости минералов.

Варианты для выполнения контрольных работ для студентов заочного отделения

Вариант 1.

- 1) Химический состав природных вод.
- 2) Термический анализ. Его возможности, достоинства и недостатки.
- 3) Радиографические методы. Цели и задачи методов.

Вариант 2.

- 1) Методы определения оксидов азота в атмосферном воздухе.
- 2) Анализ шлихов. Его практическое применение, достоинства и недостатки.
- 3) Рентгеноструктурный анализ. Сущность метода, его применение.

Вариант 3.

- 1) Атмосферный воздух, его составные части. Оценка качества воздуха – ПДК, ПДВ.
- 2) Основные методы исследования химического состава руд. Их возможности.
- 3) Неразрушающие методы исследования.

Вариант 4.

- 1) Вода как природный ресурс. Состав воды. Отбор проб.
- 2) Радиографические методы. Их систематика и решаемые задачи.
- 3) Внутренние рефлексии минералов и методы их определения.

Вариант 5.

- 1) Основные загрязнители атмосферного воздуха и их характеристика.
- 2) Применения инверсионной вольтамперометрии (полярографии) в анализе природных вод.
- 3) Ядерно-физические методы исследования. Общая характеристика, применение.

Вариант 6.

- 1) Органолептические характеристики воды и методы их определения.
- 2) Люминесцентная спектроскопия. Сущность метода и его практическое значение.
- 3) Разрушающие методы исследования. Общая характеристика, примеры.

Вариант 7.

- 1) Цели и задачи текстурно-структурного анализа.
- 2) Современные методы исследования химического состава природных объектов. Характеристика, примеры.
- 3) Газоанализаторы для анализа загрязненного воздуха.

Вариант 8.

- 1) Методы анализа жидкостей. Общая характеристика.
- 2) Нейтронно-активационный анализ.
- 3) Термический анализ. Общая характеристика.

Вариант 9.

- 1) Радиоактивность пород. Методы и приборы.
- 2) Методы определения тяжелых металлов в природных водах.
- 3) Химические методы исследования жидкостей.

Вариант 10.

- 1) Спектральные методы анализа. Методы индуктивно связанной плазмы.
- 2) Радиографические методы исследования.
- 3) Методы определения озона и бенз(а)пирена в атмосферном воздухе.

ВОПРОСЫ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ

Рубежный контроль проводится в виде контрольной работы (1 час занятия) в середине семестра, целью его является проверка пройденного материала.

Вариант 1

1. Структура методов исследования.
2. Основные отличия методов макрорадиографии и микрорадиографии.
3. Устройство рудного микроскопа.

Вариант 2

1. Методы исследования фазового состава.
2. Основные ошибки при настройке рудного микроскопа.
3. Эталоны цветов минералов в отраженном свете.

Вариант 3

1. Методы исследования элементного состава.
2. Основные узлы и агрегаты осветительной системы рудного микроскопа.
3. Оптические свойства минералов в отраженном свете.

Вариант 4

1. Шлиховой анализ.
2. Спектральный метод, применяемый на кафедре ГЭГХ ИГНД.
3. Внутренние рефлексии.

Вариант 5

1. Основные этапы шлихового анализа.
2. Метод электронной микроскопии, применяемый на кафедре ГЭГХ ИГНД.
3. Методы определения твердости минералов.

Вариант 6

1. Методика осколочной радиографии (f-радиография).
2. Основные отличия рудного и петрографического микроскопов.
3. Цвет рудных минералов в отраженном свете.

Вариант 7

1. Основные этапы пробоподготовки для аналитических методов.
2. Радиографические методы, применяемые на кафедре ГЭГХ ИГНД.
3. Анизотропия.

Вариант 8

1. Рентгено-структурный анализ. Пробоподготовка.
2. Активационные методы, применяемые на кафедре ГЭГХ ИГНД.
3. Отражательная способность.

ВОПРОСЫ СЕМЕСТРОВЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вопросы семестровых испытаний служат основой для составления экзаменационных билетов по данному курсу.

1. Методы изучения фазового состава природных объектов.
2. Методы α -спектрометрии.
3. Методы изучения элементного состава природных объектов.

4. Растровая электронная микроскопия.
5. Качественный и количественный методы анализа.
6. Эмиссионно-спектральный анализ.
7. Разрушающие и неразрушающие методы исследования.
8. Просвечивающая электронная микроскопия.
9. Классификации методов исследования.
10. Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой.
11. Достоверность результатов анализа.
12. Электронно-зондовый микроанализ.
13. Дать характеристику разрушающим методам исследования и привести примеры.
14. Методы γ -спектрометрии.
15. Дать характеристику неразрушающим методам исследования и привести примеры.
16. Нейтронно-активационный анализ.
17. Основные метрологические характеристики аналитических работ.
18. Масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой.
19. Оптические методы изучения вещества.
20. Метод запаздывающих нейтронов.
21. Микрохимические реакции
22. Рентгенофлуоресцентный спектральный анализ.
23. Метод отпечатков.
24. Дифференциальный термический анализ.
25. Люминесцентные методы.
26. Атомно-абсорбционный анализ.
27. Методы электронной микроскопии.
28. Осколочная радиография (f-радиография).
29. Методы термического анализа.
30. Оптические свойства рудных минералов в отраженном свете.
31. Рентгено-структурный анализ.
32. Фотолюминесценция.
33. Радиографические методы.
34. Шлиховой анализ.
35. Спектральные методы.
36. Макрорадиография.
37. Активационные методы.
38. Минераграфия.
39. Радиометрические методы.
40. Микрорадиография.

41. Основные компоненты природных вод природного и антропогенного происхождения.
42. Классификация средств экоаналитического контроля.
43. Правила отбора водных проб. Выбор места отбора проб.
44. Методы определения оксидов азота в атмосферном воздухе.
45. Общие сведения о водных объектах. Классификация водных объектов
46. Методы определения оксидов азота в атмосферном воздухе.
47. Стандарты, нормативы, показатели качества природных вод. Нормативная документация, используемая при отборе и анализе водных проб.
48. Отбор проб воздуха на твердые сорбенты.
49. Классификация методов анализа природных вод. Сущность физических, химических, физико-химических, гибридных и др. методов анализа
50. Методы определения оксидов азота в атмосферном воздухе.
51. Качественный анализ. Определение катионов и анионов в природных водах.
52. Методы определения углеводов в атмосферном воздухе.
53. Основы потенциометрического титрования. Определение водородного показателя.
54. Методы определения оксидов азота в атмосферном воздухе.
55. Определение жесткости воды, сущность метода.
56. Методы отбора проб атмосферного воздуха. Аспираторы.
57. Фотоколориметрические методы анализа.
58. Основные загрязняющие вещества в атмосферном воздухе.
59. Определение ионов кальция в природных водах. Сущность метода.
60. Хроматографические методы в анализе загрязненного воздуха.
61. Определение хлорид-ионов в природных водах. Сущность метода.
62. Газоанализаторы для определения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
63. Определение гидрокарбонатов в природных водах. Сущность метода.
64. Методы определения сероводорода и оксида серы в атмосферном воздухе.
65. Основные загрязнители природных вод.
66. Отбор проб и подготовка проб атмосферного воздуха для анализа.
67. Отбор водных проб для анализа. Составление паспорта на водную пробу.
68. Методы определения свинца в природных водах и в атмосферном воздухе.

69. Основные компоненты природных вод природного и антропогенного происхождения.
70. Методы определения бенз(а)пирена в атмосферном воздухе.
71. Нормирование качества природных вод.
72. Основные загрязнители атмосферного воздуха и их характеристика.
73. Загрязняющие вещества антропогенного происхождения в природных водах.
74. Методы определения оксидов серы в атмосферном воздухе.
75. Методы определения тяжелых металлов в природных водах.
76. Способы отбора проб атмосферного воздуха для анализа.
77. Применение инверсионной вольтамперометрии (полярографии) в анализе природных вод.
78. Определение углеводов в атмосферном воздухе методом газовой хроматографии.
79. Органолептические характеристики воды и методы их определения.
80. Газоанализаторы для анализа загрязненного воздуха.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое обеспечение включает в себя наличие учебной литературы, имеющейся на кафедре и в библиотеке, коллекции рудных минералов, шлихообразующих минералов, спектрограмм, дифрактограмм, термограмм. На кафедре имеются новейшие микроскопы марки ПОЛАМ, Аxioskop 40 А, позволяющие исследовать шлифы, аншлифы в проходящем и отраженном свете, бинокулярные стереоскопические микроскопы, Leica EZ4D для изучения вещества в боковом свете, люминесцентные приборы, рентгеноструктурный прибор ДРОН-3М, лазерный микроанализатор ЛМА-10 для спектрального анализа, два компьютерных класса, электронный микроскоп Hitachi S3400N для диагностики микроструктуры вещества, а также при кафедре существует «Ядерно-физическая лаборатория».

Лекционный курс сопровождается демонстрацией материалов в электронном виде (мультимедийная техника).

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Арнаутов Н.В., Глухова Н.М., Яковлева Н.А. Приближенный количественный спектральный анализ природных объектов:

- таблицы появления и усиления спектральных линий. – Новосибирск: Наука, 1987. – 104 с.
2. Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. Учебное пособие в 2-х частях. Ч.1. Общая. – М.: МНЭПУ, 1998. – 208 с.
 3. Вахромеев, Сергей Андреевич. Руководство по минераграфии / С. А. Вахромеев. – 3-е изд., испр. и доп. — Иркутск: Иркутское книжное изд-во, 1956. – 264 с. : ил. – Библиогр.: с. 259–261.
 4. Методы лабораторного исследования вещественного состава руд и диагностические свойства промышленно-ценных рудных минералов в отраженном свете: учебное пособие / С.В. Воробьева; Томский политехнический университет (ТПУ) – Томск : Изд-во ТПУ, 2008 – 164 с.
 5. Галюк В.А. Руководство к лабораторным занятиям по курсу «Минералогия и геохимия радиоактивных элементов». – М.: Высшая школа, 1964. – 138 с.
 6. Гиллер Я.Л. Таблицы межплоскостных расстояний / В 2-х томах, Т.2. – М.: Недра, 1966. – 360 с.
 7. Гинзбург А.И., Кузьмин В.И., Сидоренко Г.А. Минералогические исследования в практике геологоразведочных работ. – М.: Недра. – 1981. – 237 с.
 8. Горобец Б.С., Гафт М.Л., Подольский А.М. Люминесценция минералов и руд. Учебное пособие – М.: Недра, 1989. – 53 с.
 9. ГОСТ 17.2.3.07-86. Правила контроля воздуха населенных пунктов //Охрана природы. Атмосфера / Сборник. Государственные стандарты. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998.
 10. ГОСТ 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения // Охрана природы. Атмосфера / Сборник. Государственные стандарты. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998.
 11. ГОСТ 17.2.1.03-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды, водоемов и водотоков // Охрана природы. Гидросфера / Сборник. Государственные стандарты. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998.
 12. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. Постановление Госстандарта СССР от 25.03.1985 N 774 ГОСТ от 25.03.1985 N 17.1.5.05-85
 13. Дробышев А.И. Основы атомного спектрального анализа: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во С.-Петербург ун-та. – 1997. – 200 с.

14. Егорова О.В. Техническая микроскопия. Практика работы с микроскопами для технических целей. С микроскопом на "ты". – М.: Техносфера, 2007. – 360 с.
15. Исаенко М.П., Афанасьева Е.Л. Лабораторные методы исследования руд. – М.: Недра, 1992.
16. Лазерный спектральный микроанализ: Методическое руководство по работе на ЛМА-10 с использованием МАЭС. – Томск: Изд-во ТПУ. – 2003. – 52 с.
17. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод.- М., Химия, 1973. – 376 с.
18. Маслов А.В. Осадочные породы: методы изучения и интерпретация полученных данных. Учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. – 289 с.
19. Методические основы исследования химического состава горных пород, руд и минералов. / Под ред. Г.В. Остроумова. – М.: Недра, – 1979. – 400 с.
20. Методы минералогических исследований. Справочник. / Под ред. А.И. Гинзбурга. – М.: Недра, 1985. – 480 с.
21. Михеев В.Н. Рентгенометрический определитель минералов. – М.: Гос. научн.-техн. изд-во, 1957. – 34 с.
22. Недома И. Расшифровка рентгенограмм порошков. – М.: Металлургия, 1975. – 56 с.
23. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н.. Методы исследования качества воды водоемов. Москва, Медицина, 1990. – 400 с.
24. Озеров И. М. Шлиховая съемка и анализ шлихов. М.: Госгеолиздат, 1959. – 379 с.
25. Определение содержания урана в минералах и горных породах по следам от осколков деления. Инструкция НИСАМ. – М.: МИНГЕО, 1974. – 28 с.
26. Распространение примесей в атмосфере и методы их контроля / Белан Б.Д., Журавлев Г.Г., Задде Г.О., Попов В.А. Томск, 2000. – 342 с.
27. Рид С. Дж. Б. Электронно-зондовый микроанализ и растровая электронная микроскопия в геологии. – М.: Техносфера, 2008. – 232 с.
28. Рихванов Л.П. Общие и региональные проблемы радиоэкологии. – Томск. Изд-во ТПУ. – 1997. – 410 с.
29. Соболева М.В., Пудовкина И. А. Минералы урана. Госгеолтехиздат, 1957. – 408 с.

30. Справочник по радиометрии. / Под. ред. А.И. Колосова. – М.: Госгеолтехиздат, – 1957. – 198 с.
31. Физико-химические методы анализа /под ред. В.Б. Алесковского. – Л.: Химия, 1988. – 376 с.
32. Фомин Г.С.. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник. М., 1995. – 620 с.
33. Флеров Г.Н., Берзина И.Г. Радиография минералов, горных пород и руд. – М.: Атомиздат, 1979. – 224 с.
34. Юшко С.А. Методы лабораторного исследования руд: Учебное пособие для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1984. – 389 с.
35. Языков Е.Г., Рябцева Н.А., Методические указания «Лазерный спектральный микроанализ (ЛМА-10)». – Томск: Изд. ТПИ. – 1990. – 25 с.
36. Якубович А.Л., Зайцева Е.И., Пржиягловский С.М. Ядерно-физические методы анализа горных пород. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1982. – 264 с.
37. Powder Diffraction File. ISPDS, International Centre for Diffraction Data. (ASTM). – (картотека Американского общества испытателей материалов ASTM). Наиболее полный рентгенометрический справочник.

Дополнительная

1. Бокий Г.Б., Порай-Кошиц М.А. Рентгеноструктурный анализ. Т. I. – М.: МГУ, 1964. – 489 с.
2. Ефремова С.В., Стафеев К.Г. Петрохимические методы исследования горных пород. Справочное пособие. – М.: Недра, 1985. – 511 с.
3. Жуковский А.Н. Высокочувствительный рентгенофлуоресцентный анализ с полупроводниковыми детекторами. – М.: Химия, – 1991. – 159 с.
4. Катченков С.М. Спектральный анализ горных пород. Л.: Недра, – 1964. – 272 с.
5. Косолец Ю.Г., Ставров О.Д. Локальный спектральный анализ в геологии. – М.: Недра, 1983. – 103 с.
6. Крейг Дж., Воган Д. Рудная микроскопия и рудная петрография. – М.: Мир, 1983. – 423 с.
7. Лебедева С.И. Определение микротвердости минералов. – М.: Изд-во Академии наук СССР. – 1963. – 123 с.

8. Петрография и петрология магматических, метаморфических и метасоматических горных пород: Учебник / М.А. Афанасьева, Н.Ю. Бардина, О.А. Богатикова. – М.: Логос, 2001. – 768 с.
9. Полуколичественное рентгенографическое определение минералов глин (слоистых силикатов). – М.: Ротапринт ВИМС, 1984. – 24 с.
10. Сарнаев С.И., Рихванов Л.П. Опыт по созданию эталона для определения урана методом f-радиографии // Радиографические методы исследования в радиогеохимии и смежных областях: Тез. докл. III Всесоюзн. совещ. Новосибирск, 1991.
11. Синдо Д. Оикава Т. Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия. – М.: Техносфера, 2006. – 256 с.
12. Фекличев В.Г. Диагностика минералов. Теория, методика, автоматизация. – М.: Наука, 1975. – 237 с.
13. Флейшер Р.Л., Прайс П.Б., Уокер Р.М. Треки заряженных частиц в твердых телах: Принципы приложения. В 3-х ч. Пер. с англ. Под общ. ред. Ю.А. Шуколюкова. – М.: Энергоиздат, 1981. – 152 с.
14. Фролов В.В. Ядерно-физические методы контроля делящихся веществ. – М.: Энергоатомиздат. – 1989. – 184 с.
15. Шуколюков Ю.А. Деление ядер урана в природе. – М.: Атомиздат, 1970.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов

Кафедра геоэкологии и геохимии

КУРСОВАЯ РАБОТА
на тему: «Вещественный состав золошлаковых отходов
месторождения Северного»

Выполнил: студент гр.2630 ГЭГХ ИГНД
Ильенок С.С.

Руководитель: профессор Арбузов С.И.

Проверил: доцент Волостнов А.В.

Томск 2010

Учебное издание

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Рабочая программа и методические указания для студентов,
обучающихся по специальности 020804 «Геоэкология»

Разработчики ВОЛОСТНОВ Александр Валерьевич
ОСИПОВА Нина Александровна
ТАЛОВСКАЯ Анна Валерьевна

Подписано к печати 05.11.2010. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».

Печать XEROX. Усл.печ.л. 9,01. Уч.-изд.л. 8,16.

Заказ . Тираж 100 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru