



УТВЕРЖДАЮ

Проректор-директор ИПР

\_\_\_\_\_ А.Ю. Дмитриев

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МИНЕРАЛОГИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ**

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: **ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: **ГЕОЭКОЛОГИЯ**

КВАЛИФИКАЦИЯ: *бакалавр*

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА *2010 г.*

КУРС *4*

СЕМЕСТР *8*

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ *2*

ПРЕРЕКВИЗИТЫ: «Химия», «Основы минералогии и петрографии», «Геоэкология»,  
«Учение о геохимии и геохимических циклах», «Учение о полезных ископаемых»

КОРЕКВИЗИТЫ: «Экология добычного и перерабатывающего комплексов и  
рекультивация нарушенных природных систем», «Методы исследования природных сред»

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

ЛЕКЦИИ *24 час.*

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ *16 час.*

АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ ***40 час.***

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА *32 час.*

ИТОГО ***72 час.***

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ *очная*

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: *зачет (8)*

ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА *геоэкологии и геохимии*

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ *Язиков Е.Г.*

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП *Язиков Е.Г.*

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ *Таловская А.В.*

2013 г.



## Предисловие

1. Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 022000 «Экология и природопользование», утвержденного 22 декабря 2009 г. № 795.

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей кафедры геоэкологии и геохимии \_\_\_\_\_ протокол №

2. Разработчик

доцент кафедры ГЭГХ \_\_\_\_\_ А.В. Таловская

профессор кафедры ГЭГХ \_\_\_\_\_ Е.Г. Язиков

3. Зав. обеспечивающей кафедрой ГЭГХ \_\_\_\_\_ Е.Г. Язиков

4. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с институтом, выпускающими кафедрами направления; СООТВЕТСТВУЕТ действующему плану.

Зав. выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Г. Язиков

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Минералогия техногенных образований» являются: предоставление обучаемым знаний о техногенных процессах минералообразования, о существующих минералогических подходах в оценке экологической ситуации территорий; ознакомление с основными техногенными аналогами минералов и методами их диагностики, усвоение этих знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности. Поставленные цели полностью соответствуют целям (Ц1-Ц5) ООП.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Согласно ФГОС и ООП 022000 «Экология и природопользование» дисциплина «Минералогия техногенных образований» является вариативной дисциплиной и относится к профессиональному циклу (Б.3.В.9.1).

| Код дисциплины ООП             | Наименование дисциплины             | Кредиты | Форма контроля |
|--------------------------------|-------------------------------------|---------|----------------|
| Б.3 Профессиональный цикл      |                                     |         |                |
| <i>Б.3.В Вариативная часть</i> |                                     |         |                |
| Б.3.В.9.1                      | Минералогия техногенных образований | 2       | зачет          |

Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного и математического цикла (химия, основы минералогии и петрографии, основы кристаллографии, минералогии и литологии) и профессионального цикла (геоэкология), а также вариативной части профессионального цикла дисциплин (методы исследования природных сред, учение о геохимии и геохимических циклах, экология добычного и перерабатывающего комплексов и рекультивация нарушенных природных систем) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

Кореквизитами для дисциплины «Минералогия техногенных образований» являются дисциплины вариативной части профессионального цикла «Методы исследования природных сред» (Б3.В6) и «Экология добычного и перерабатывающего комплексов и рекультивация нарушенных природных систем» (Б3.В1.2).

Пререквизитами для дисциплины «Минералогия техногенных образований» являются дисциплины естественнонаучного и математического цикла «Химия» (Б2.Б5) и «Основы минералогии и

петрографии» (Б2.В3), базового профессионального цикла «Геоэкология» (Б3.Б.1.1) и вариативной части профессионального цикла «Учение о геохимии и геохимических циклах» (Б3.В4), «Учение о полезных ископаемых» (Б3.В3), изучение которых осуществляется при подготовке бакалавров по направлению 022000 «Экология и природопользование».

### **3. Результаты освоения дисциплины**

Планируемые результаты освоения дисциплины «Минералогия техногенных образований»:

- применять теоретические знания для осуществления минералогических исследований при проведении экологических исследований и оценке антропогенного воздействия на окружающую среду;
- грамотно выполнять методику проведения минералогических исследований техногенных образований для проведения эколого-минералогического картирования территорий с целью выявления минералов-токсикантов для последующей их ликвидации;
- выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- основные понятия о минералогии техногенеза и экологической минералогии и их роли в решении экологических проблем для внедрения ресурсоэффективных технологий;
- классификацию минеральных техногенных образований;
- процессы минералообразования в зоне гипергенеза рудных месторождений;
- минералообразование при высокотемпературном техногенезе в горелых отвалах угольных бассейнов и при сжигании углей в ТЭК;
- минералообразование в отходах горнодобывающей промышленности;
- механизм и процессы минералообразования в нефтегазопромысловом оборудовании при добычи и транспортировки нефти и газа;
- виды техногенных образований в пылеаэрозолях и почвах;
- минеральные новообразования в паровых котлах электростанций и системах водоснабжения;

*Уметь:*

- осуществлять отбор проб почв и снегового покрова и их подготовку для анализа;
- определять виды и процентное содержание природных минеральных и техногенных образований в почвах и пылеаэрозолях;
- проводить экоминералогическую оценку урбанизированных территорий;
- определять источники загрязнения и зону воздействия промышленных предприятий по вещественному составу пылеаэрозолей и почв.

*Владеть:*

- основными понятиями, терминами и определениями минералогии техногенеза и экологической минералогии;
- владеть методикой выполнения эколого-минералогического картирования территорий с целью выявления минералов-токсикантов для последующей их ликвидации;
- способами утилизации и использования минеральных новообразований, концентрирующихся в отходах различных типов промышленности.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

*1. Общекультурные:*

- владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-3);
- способен создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-6).

*2. Профессиональные:*

- владеть методами прикладной экологии, экологического картографирования, экологической экспертизы и мониторинга; владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике (ПК-9);

- владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации и использовать теоретические знания в практике (ПК-14).

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

##### *4.1 Аннотированное содержание разделов дисциплины*

**1. Экологическая минералогия, минералогия техногенеза и их становление в качестве новых научных направлений в сфере геоэкологии.** Цель и задачи курса. Основные понятия об экологической минералогии и минералогии техногенеза. Методы и методика экологической минералогии и минералогии техногенеза. Основные термины и понятия о техногенных образованиях. Классификация минеральных техногенных образований. Техногенные аналоги минералов в отходах промышленных предприятий. Факторы, влияющие на образование техногенных аналогов минералов.

**2. Техногенные образования в пылевых аэрозолях.** Основные понятия об атмосферных аэрозолях. Атмосферные аэрозоли в оценке экологического состояния окружающей среды. Отбор проб снега и пробоподготовка. Методика и методы минералогических исследований. Виды минеральных и техногенных образований в пылеаэрозолях. Источники техногенных новообразований в пылевых аэрозолях. Способ определения техногенной загрязненности снегового покрова по техногенным минеральным образованиям.

**3. Техногенные образования в почвах.** Основные понятия о почве. Почвы в оценке экологического состояния окружающей среды. Отбор проб почв и пробоподготовка. Методика и методы минералогических исследований. Виды минеральных и техногенных образований в почвах. Источники техногенных новообразований в почвах. Способ определения техногенной загрязненности почвенного покрова по техногенным минеральным образованиям.

**4. Минералообразование при высокотемпературном техногенезе.** Главные закономерности высокотемпературного техногенеза. Последовательность структурно-фазовых превращений природных минералов и горных пород при нагревании. Основные типы пирогенных продуктов в горелых отвалах угольных бассейнов. Минералообразование при углесжигании.

**5. Минералообразование в отходах горнодобывающей промышленности и в зоне гипергенеза.** Минеральные новообразования в отвалах рудных и нерудных месторождений. Минералообразование в отходах обогащения руд. Зона гипергенеза и техногенеза рудных месторождений (основные понятия). Основные

модели минералообразования в зоне гипергенеза (техногенеза) рудных месторождений. Влияние формирующих зону гипергенеза факторов на стадийность и зональность минералообразования. Характер устойчивости и эволюционная направленность процессов минералообразования, наиболее распространенные минеральные виды в зоне гипергенеза.

**6. Механизм и процессы минералообразования в нефтегазопромысловом оборудовании при добычи и транспортировки нефти и газа.** Причины солеотложения и коррозии в нефтегазопромысловом оборудовании. Минералы солевых отложений в нефтегазопромысловом оборудовании. Способы удаления отложений солей в нефтегазопромысловом оборудовании.

**7. Минеральные новообразования в системах водопользования.** Морфология и микроструктуры минеральных новообразований. Минеральный состав новообразований. Накипь – индикатор качества состояния питьевых вод.

Лабораторные занятия проводятся с элементами научных исследований на реальных материалах.

#### **Перечень лабораторных работ.**

1. Изучение коллекции техногенных образований различных производств.
2. Изучение минеральных новообразований нерастворимого остатка снегового покрова территорий разнопрофильных производств.
3. Изучение минеральных новообразований почвенного покрова территорий разнопрофильных производств.

#### **4.2. Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения**

Структура дисциплины «Минералогия техногенных образований» по разделам и видам учебной деятельности с указанием временного ресурса в часах представлена в табл. 4.2.1. При сдаче отчетов по лабораторным заданиям проводится устное собеседование. Защита рефератов проходит в форме презентаций *Microsoft Office PowerPoint* с использованием мультимедийной техники.

### **5. Образовательные технологии**

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций (табл. 5.1).

Таблица 4.2.1

*Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения*

| Название раздела                                                                                                                | Аудиторная работа (час) |                      | СРС (час) | Контр.Р.                 | Итого     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|--------------------------|-----------|
|                                                                                                                                 | Лекции                  | Лабораторные занятия |           |                          |           |
| 1. Экологическая минералогия, минералогия техногенеза и их становление в качестве новых научных направлений в сфере геоэкологии | 2                       | 2                    | 4         | Тест                     | 8         |
| 2. Техногенные образования в пылевых аэрозолях                                                                                  | 4                       | 4                    | 6         | Тест                     | 14        |
| 3. Техногенные образования в почвах                                                                                             | 4                       | 2                    | 4         | Тест, конт.раб.          | 10        |
| 4. Минералообразование при высокотемпературном техногенезе                                                                      | 4                       | 2                    | 4         | Тест                     | 10        |
| 5. Минералообразование в отходах горнодобывающей промышленности и в зоне гипергенеза                                            | 4                       | 2                    | 4         | Тест, отчет по ЛБ        | 10        |
| 6. Механизм и процессы минералообразования в нефтегазопромысловом оборудовании при добычи и транспортировки нефти и газа        | 2                       | 2                    | 6         | Тест                     | 12        |
| 7. Минеральные новообразования в системах водопользования                                                                       | 4                       | 2                    | 4         | Тест, конт.раб. отчет ЛБ | 8         |
| Промежуточная аттестация                                                                                                        |                         |                      |           | зачет                    |           |
| Итого                                                                                                                           | <b>24</b>               | <b>16</b>            | <b>32</b> |                          | <b>72</b> |

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- интерактивные лекции с элементами проблемного обучения и дискуссиями;
- закрепление теоретического материала при выполнении проблемно-ориентированных лабораторных работ;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- познавательская деятельность студентов связана с выполнением лабораторных работ в учебно-научных лабораториях МИНОЦ

«Урановая геология» при кафедре геоэкологии и геохимии, а также с использованием ИТ-технологий, лекционного материала, самостоятельного изучения научной и учебной литературы, применение информационных и компьютерных технологий, ранее полученного опыта при прохождении производственной практики;

- личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате общения преподавателя и студента при защите лабораторных работ, реферата, на еженедельных консультациях.

Таблица 5.1

*Методы и формы организации обучения (ФОО)*

| ФОО<br>Методы                           | Лекции | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
|-----------------------------------------|--------|----------------------|------------------------|
| Иллюстративный метод                    | +      | +                    |                        |
| Дискуссии                               | +      |                      |                        |
| Методы ИТ                               | +      |                      | +                      |
| Методы (элементы) проблемного обучения. |        | +                    |                        |
| Опережающая самостоятельная работа      |        | +                    | +                      |
| Исследовательский метод                 |        | +                    | +                      |
| Обучение на основе опыта                |        | +                    |                        |
| Индивидуальное обучение                 |        | +                    | +                      |

## 6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### 6.1. Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Минералогия техногенных образований», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя: подготовку и выполнение лабораторных работ в учебно-научных лабораториях МИНОЦ «Урановая геология» при кафедре геоэкологии и геохимии, работу с лекционным материалом с использованием сетевого образовательного ресурса (Web СТ), поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданным темам рефератов, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовку к контрольным работам, подготовку к зачету.

**Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)** – поиск, анализ, структурирование информации по теме реферата.

## *6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)*

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Минералогия техногенных образований», направленная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в: поиске, анализе, структурировании и презентации информации; выполнении учебно-исследовательской работы и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах (профиль).

## *6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине*

Предусматривается углубленное самостоятельное изучение студентами отдельных проблемных вопросов дисциплины в виде индивидуальных заданий в виде подготовки рефератов. По итогам проходит защита реферата в форме презентаций с использованием мультимедийной техники.

### ***Темы индивидуальных домашних заданий***

1. Экологическая минералогия – новое научное направление в сфере геоэкологии.
2. Минералогия техногенеза, ее роль в решении экологических проблем.
3. Техногенное минералообразование и охрана окружающей среды.
4. Особенности техногенного минералообразования в подземных горных выработках.
5. Солеотложение в нефтегазопромысловом оборудовании.
6. Минералообразование в системах водоснабжения.
7. Процессы минералообразования в хвостах горно-обогатительных предприятий.
8. Минеральные образования в горящих угольных отвалах.
9. Техногенез и формирование геологической среды на примере конкретных горно-добывающих или горно-обогатительных объектов.
10. Минералогические аспекты утилизации радиоактивных отходов.
11. Комплексный подход в использовании техногенных минералообразований.
12. Техногенные месторождения в отвалах, шламохранилищах, шлакоотвалах, в отходах химических и других производств.
13. Новые минеральные образования в стенах городских зданий.

14. Процессы техногенного минералообразования в почвах агропромышленного комплекса и урбанизированных территорий.

15. Определение техногенной загрязненности снегового покрова по техногенным минеральным образованиям.

16. Минеральные новообразования в отходах топливно-энергетического комплекса.

17. Образование золовых отложений на низкотемпературных поверхностях нагрева при сжигании углей.

18. Минеральный состав отвалов угольных бассейнов.

19. Минеральные новообразования в паровых котлах электростанций.

#### *6.4. Контроль самостоятельной работы*

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов.

Промежуточный контроль знаний – теоретических и практических – производится по результатам контрольных работ по теоретической и практической части, выполнения лабораторных работ и подготовки реферата, который студент защищает в виде презентации *Microsoft Office PowerPoint* в присутствии группы. Контроль и оценка знаний производится в соответствии с рейтинг-планом. По результатам текущего и рубежного контроля формируется допуск студента к зачету. Окончательный контроль знаний производится в форме зачета в устной форме.

#### *6.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов*

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; подготовки к контрольным работам, зачету) используются сетевые образовательные ресурсы, представленные в портале ТПУ, на сайте каф. ГЭГХ и учебно-методические пособия и указания, представленные в разделе 9, в т.ч. и разработанные преподавателями кафедры.

## **7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины**

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Минералогия техногенных образований» представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- Входной контроль представляет собой перечень из 10–20 основных вопросов, ответы на которые студент должен знать в результате изучения предыдущих дисциплин (химия, основы минералогии и петрографии, геоэкология, учение о геохимии и геохимических циклах, учение о полезных ископаемых). Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Входной контроль проводится в письменном виде на первой лекции в течение 15 минут. Проверяются входные знания к текущему семестру.

- Текущий контроль по 1-2 вопросам в виде тестов по вариантам проводится в письменном виде в начале каждой лекции в течение 5 минут. Проверяются полученные знания по предыдущей лекции.

- Для контрольной работы предлагается перечень из теоретических вопросов (10 вариантов). Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, предназначено для проверки знаний, умений и навыков при решении конкретных задач.

- Билеты для зачета состоят из 2 теоретических вопросов и 1 практического вопроса по всем разделам, изучаемым в семестре.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

## **8. Рейтинг качества освоения дисциплины**

В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль осуществляется ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (выполнение лабораторных работ).

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

Для сдачи каждого задания устанавливается определенное время сдачи (в течение недели, месяца и т. п.). Задания, сданные позже этого срока, оцениваются в два раза ниже, чем это установлено в *рейтинг-плане* дисциплины.

**Распределение учебного времени:**

Лекции 24 час.

Лабораторные занятия 16 час.

Самостоятельная работа студентов 32 час.

**Основные положения по рейтинг-плану дисциплины**

На дисциплину выделено 2 кредита и 100 баллов, которые распределяются следующим образом;

- текущий контроль (лекции, лабораторные работы, контрольные работы, реферат) – 60 баллов,

- промежуточная аттестация (зачет) – 40 баллов.

Допуск к сдаче зачета осуществляется при наличии более 33 баллов, обязательным является изучение лекционного материала, выполнение лабораторных работ, реферата и контрольных работ.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов, набранных в течение семестра и на зачете.

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1. Кащавцев В.Е., Гаттенберг Ю.П., Люшин С.Ф. Предупреждение солеобразования при добыче нефти. – М.: Недра, 1985 – 215 с.

2. Пирогенный метаморфизм / Э.В. Сокол [и др.]; Институт минералогии и петрографии; под ред. Г.Г. Лепезина. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 284 с.

3. Чесноков Б.В., Щербакова В.П. Минералогия горелых отвалов Челябинского угольного бассейна (опыт минералогии техногенеза). – М.: Наука, 1991. – 152 с.

4. Язиков Е.Г., Таловская А.В., Жорняк Л.В. Минералогия техногенных образований: Учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 264 с.

5. Яхонтова Л.К., Зверева В.П. Основы минералогии гипергенеза: Учеб. пособие. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 331 с.

**Дополнительная литература:**

1. Кизильштейн Л.Я. Магнетитовые микрошарики из золы-уноса пыле-угольного сжигания углей на ТЭС / Л.Я. Кизильштейн, А.С. Калашников // Химия твердого топлива. – 1991. – № 6. – С. 128–134.

2. Методы борьбы с отложением солей / Н.С. Маринин, Г.М. Ярышев, С.А. Михайлов и др. – М.: ВНИИОЭНГ, 1980 – 56 с.
3. Покровский Д.С. Минеральные новообразования на водозаборах Томской области / Д.С. Покровский, Е.М. Дутова [и др.]. – Томск: Изд-во НТЛ, 2002. – 176 с.
4. Природа, химический и фазовый состав энергетических зол Челябинских углей / Э.В. Сокол, Н.В. Максимова, Е.Н. Нигматулина, А.Э. Френкель. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2001. – 107 с.
5. Филимоненко Е.А., Таловская А.В., Язиков Е.Г. Особенности вещественного состава пылевых атмосферных выпадений в зоне воздействия предприятия топливно-энергетического комплекса (на примере Томской ГРЭС-2) // Оптика атмосферы и океана. - 2012. - Т.25. - № 10. - С. 896–901.
6. Язиков Е.Г. Минералого-геохимический состав природно-техногенной составляющей почв Томской агропромышленной агломерации / Е.Г. Язиков, Р.В. Голева, Л.П. Рихванов, В.Т. Дубинчук [и др.] // Сибирский экологический журнал. – 2006. – № 3. – С. 315 – 324.
7. Язиков Е.Г. Минеральный состав пылеаэрозольных выпадений снегового покрова Томской агропромышленной агломерации / Е.Г. Язиков, Р.В. Голева, Л.П. Рихванов [и др.] // Записки Всероссийского минералогического общества. – 2004. – № 5. – С. 69 – 78.
8. Язиков Е.Г. Состав техногенных составляющих в снеговом покрове по данным микрорентгеноспектрального анализа / Е.Г. Язиков, А.Ю. Шатилов [и др.] // Вестник ТГУ. Проблемы геологии и географии Сибири. – 2003. – Приложение. № 3 (V). – С. 237 – 239.
9. Язиков Е.Г., Таловская А.В., Жорняк Л.В. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв: монография. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 264 с.
10. Яхонтова Л.К. Минералогия окисленных руд: Справочное пособие / Л.К. Яхонтова, А.П. Грудев. – М.: Недра, 1987. – 198 с.

#### ***Internet-ресурсы:***

1. <http://portal.main.tpu.ru/SHARED/t/TALOVSKAYA> – электронные версии лекций и методических указаний
2. <http://www.minsoc.ru/zrmo> - журнал «Записки Российского минералогического общества»
3. <http://www.springerlink.de/books> - Springer - полнотекстовые книги, опубликованные с 2000 по текущий год.

4. [http://www.lib.tpu.ru/full\\_text.xml?lang=ru#textbooks](http://www.lib.tpu.ru/full_text.xml?lang=ru#textbooks) — полнотекстовые и библиографические базы данных, доступные с сайта Научно-технической библиотеки ТПУ.

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для ведения дисциплины используются следующие учебно-методические материалы: комплект презентации лекций в программе *Microsoft Office PowerPoint* для мультимедийной техники; коллекция техногенных образований различных производств, учебные видеофильмы и экологические видеосюжеты из Internet-сайтов. Лабораторные работы выполняются в учебных аудиториях, оснащенных бинокулярными стереоскопическими микроскопами. Самостоятельная работа по лабораторным заданиям студентами осуществляется на электронном микроскопе в учебно-научной лаборатории оптической и электронной микроскопии МИНОЦ «Урановая геология» при кафедре геоэкологии и геохимии.

Для самостоятельной работы по подготовке к лабораторным занятиям и рефератов из технических средств студенту необходим компьютер с выходом в Интернет-сайты и библиотечные базы данных.

| № п/п | Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)                                                        | Аудитория, количество установок |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория с мультимедийной техникой                                                                               | 20 корпус, 432 ауд.             |
| 2     | Учебная аудитория, оснащенная бинокулярными микроскопами                                                                     | 17 корпус, 101 ауд. (12 шт.)    |
| 3     | Учебно-научная лаборатория оптической и электронной микроскопии МИНОЦ «Урановая геология» при кафедре геоэкологии и геохимии | 20 корпус, 530 ауд.             |

Учебное издание

## МИНЕРАЛОГИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Рабочая программа для студентов, обучающихся по направлению  
022000 «Экология и природопользование», профиль «Геоэкология»

*Разработчик* ТАЛОВСКАЯ Анна Валерьевна  
ЯЗИКОВ Егор Григорьевич

Подписано к печати 2013. Формат 60х84/16. Бумага «Снегурочка».  
Печать XEROX. Усл.печ.л. . Уч.-изд.л. .  
Заказ . Тираж 50 экз.



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



ИЗДАТЕЛЬСТВО



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