

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_  
Руководитель ОПОП ВО  
Профессор М.А. Пашкевич

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ  
ЗАНЯТИЙ И  
САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ГЕОЭКОЛОГИЯ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	подготовка кадров высшей квалификации
<b>Научная специальность:</b>	21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых
<b>Направленность (профиль):</b>	Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности)
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Нормативный срок обучения:</b>	4 года
<b>Составители:</b>	д.т.н., проф. Пашкевич М.А., к.т.н., асс. Лытаева Т.А

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящие методические указания разработаны на основе рабочей программы дисциплины «Геоэкология».

Целью дисциплины является:

- формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области трансформации жизнеобеспечивающих ресурсов геосферных оболочек под влиянием природных и антропогенных факторов;
- подготовка выпускников аспирантуры к самостоятельному решению профессиональных задач, связанных с охраной, рациональным использованием и контролем состояния компонентов природной среды;
- формирование у аспирантов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественнонаучного мышления, овладение современными методами научных исследований в области экологии и рационального природопользования.

# СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОЭКОЛОГИЯ»

## ТЕМА 1. НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ГОРНО- ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Семинар 1. Научные и методологические основы геоэкологического мониторинга компонентов окружающей среды**

### *Цели и задачи занятия:*

Осветить научно-методологические основы системы обеспечения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов в биотопах при добыче и переработке полезных ископаемых.

### *Учебные вопросы по самостоятельной работе:*

1. Научные основы геоэкологических исследований территорий освоения полезных ископаемых. Фундаментальные и прикладные направления геоэкологических исследований. Систематизация данных.

2. Специфика геоэкологических исследований. Гуманитарно-экологический, системный, экологический, факторный, ландшафтный подходы. Структурный, информационный, структурно-морфологический, позиционный анализы.

3. Методологические основы геоэкологических исследований. Теоретические основы, принципы и нормативы рационального природопользования.

4. Этапы геоэкологических исследований (инвентаризационный, оценочный, прогнозный).

### *Темы докладов, сообщений:*

1. Системный подход геоэкологических исследований.
2. Специфика геоэкологических исследований.
3. Факторный подход геоэкологических исследований.

### *Методические указания:*

При рассмотрении темы необходимо особое внимание уделить подходам геоэкологических исследований, структуре государственной системы геоэкологического мониторинга, сложившейся на сегодняшний день в Российской Федерации.

Отдельно следует рассмотреть опыт стран Евросоюза и Соединенных Штатов Америки в области организации контроля со состоянием окружающей природной среды и использованием недр. Следует также рассмотреть опыт работы Научного комитета по проблемам окружающей среды (СКОПЕ) в проведении общественного экологического мониторинга и создании общедоступных баз данных о состоянии компонентов окружающей среды на территории стран-партнеров.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [1,4];

дополнительная: [3,4,5].

**Семинар 2. Организация схемы геоэкологических исследований**

***Цели и задачи занятия:***

Провести анализ подходов к оценке и прогнозу состояния объектов наблюдения компонентов окружающей среды.

***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Организационная схема геоэкологических исследований. Методы изучения структуры природных и природно-антропогенных ландшафтов.
2. Этапы геоэкологических исследований. Подготовительный. Полевые исследования. Камеральная обработка данных.
3. Нормативные требования в области охраны окружающей среды и природопользования.

***Темы докладов, сообщения:***

1. Принципы рекогносцировки территории исследований.
2. Геоэкологические и геоморфологические наблюдения.
3. Геоинформационные системы в обработке полученных данных.
4. Картографирование данных.

***Методические указания:***

Главная практическая цель геоэкологического мониторинга - своевременное выявление негативных изменений геосистем и экосистем (геоэкологическим) локального и регионального уровней. Слежение должно проводиться за состоянием трех важнейших групп геосистем и экосистем: природных (с естественным режимом), природно-антропогенных (прежде всего сельскохозяйственных и лесохозяйственных) и антропогенных (например, городских территорий). Особенно важно проведение мониторинга на территориях, характеризующихся преобладанием преобразованных человеком ландшафтов.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [3,4];

дополнительная: [3,4,8].

**ТЕМА 2. ЭЛЕМЕНТЫ ГЕОХИМИИ ТЕХНОГЕНЕЗА В РАЙОНАХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНО-ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Семинар 1. Основные направления воздействия предприятий минерально-сырьевого комплекса на компоненты окружающей среды.**

***Цели и задачи занятия:***

Описать техногенную нагрузку предприятий минерально-сырьевого комплекса на компоненты окружающей среды. Выявить отрицательно влияющие факторы на окружающую среду на примере горнодобывающего предприятия. Изучить понятие загрязняющих веществ, типы загрязняющих веществ.

***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Возможные ущербы, наносимые окружающей среде производственными объектами.

2. Главные факторы преобразования окружающей среды, формирующиеся при эксплуатации различных объектов горнодобывающего и горно-перерабатывающего производств.

3. Техногенная миграция загрязнителей с территории производственного объекта в водной среде на примере горно-перерабатывающего предприятия.

4. Методики расчетов уровней техногенного воздействия на компоненты окружающей среды.

5. Основные контролируемые характеристики качества природной среды.

***Темы докладов, сообщений:***

1. Глобальный характер техногенного воздействия предприятий.  
2. Локальный характер техногенного воздействия предприятий.  
3. Региональный характер техногенного воздействия предприятий.  
4. Специфика влияния горнодобывающего предприятия. Техногенные изменения компонентов окружающей среды при разработке месторождений.

5. Специфика влияния горно-перерабатывающего предприятия. Техногенные изменения компонентов окружающей среды в результате переработки рудного сырья.

***Методические указания:***

При рассмотрении темы необходимо уделить внимание описанию техногенных преобразований в результате ведения работ по добыче и переработке минерального сырья РФ. А также описать направления воздействия производственных объектов. Экологические риски, их виды, факторы и оценка.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [1,5];

дополнительная: [3,4,6].

**Семинар 2. Техногенные и природно-техногенные системы. Эколого-геохимическая оценка компонентов окружающей среды.**

***Цели и задачи занятия:***

Провести эколого-геохимическую оценку техногенно нарушенной территории. Рассчитать геохимические показатели компонентов окружающей

среды. Построить карты геохимических аномалий с использованием геоинформационных систем обеспечения.

***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Техногенные геохимические аномалии (литохимические, биогеохимические, атмосферические).
2. Биологический круговорот элементов.
3. Техногенные ландшафты.
4. Окислительно-восстановительные процессы и условия возникновения геохимических барьеров.
5. Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды.

***Темы докладов, сообщения:***

1. Геохимическое опробование компонентов окружающей среды.
2. Качественная оценка состояния окружающей среды, проводимая на основе ландшафтно-геохимической основе.
3. Количественная оценка состояния окружающей среды.
4. Биосфера и составляющие ее геохимические ландшафты.

***Методические указания:***

При рассмотрении темы необходимо особое внимание уделить расчету функциональных геохимических характеристик компонентов окружающей среды. По расчетам установить интенсивность загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов, почвенно-растительного покрова, выявить миграции веществ в экологических средах.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [2,4];

дополнительная: [2,4,5,8].

**ТЕМА 3. МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕЕ ГЕОСФЕР ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

***Цели и задачи занятия:***

Рассмотреть комплекс мероприятий по охране окружающей среды. Изучить проведение производственного экологического контроля на

предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Определить порядок выбора метода мониторинга, методики проведения измерений, тип необходимого обследования (эпизодическое, комплексное, оперативное).

***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Требования природоохранного законодательства, нормативных документов в области охраны окружающей среды.
2. Мероприятия по охране окружающей среды. Организационно-технические, активные, пассивные методы охраны окружающей среды.
3. Природоохранные технологии на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.

***Темы докладов, сообщений:***

1. Проведение производственного экологического контроля на примере горнодобывающего предприятия.
2. Проведение производственного экологического контроля на примере горно-перерабатывающего предприятия.
3. Классификация объектов производственного экологического контроля.
4. Формирование экологического мышления у населения.

***Методические указания:***

При рассмотрении темы необходимо уделить внимание проведению мониторинговых исследований компонентов окружающей среды на производственных объектах минерально-сырьевого комплекса. Также следует отметить тенденцию к изменению нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды. Следует указать на необходимость актуализации нормативов, методик и иных документов в области контроля качества приземного слоя атмосферного воздуха и поверхностных вод.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [2,3,4];

дополнительная: [1,4,5].

**ТЕМА 4. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ  
ГОРНО-ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**



## **Семинар 1. Геоэкологический мониторинг объектов минерально-сырьевого комплекса**

### ***Цели и задачи занятия:***

Анализ систем экологического мониторинга атмосферного воздуха, водных объектов, почвенно-растительного покрова в зоне техногенеза. Написание плана проведения геоэкологического мониторинга на примере горнодобывающего или горно-перерабатывающего предприятия.

### ***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Структура геоэкологического мониторинга.
2. Объекты геоэкологического мониторинга. Комплексный геоэкологический подход на предприятиях
3. Опыт проведения геоэкологического мониторинга компонентов окружающей среды зарубежом.
4. Проведение рекультивационных работ отработанных карьеров.
5. Использование нетрадиционных материалов при строительстве изоляционного слоя хвостохранилищ.

### ***Темы докладов, сообщений:***

1. Структурно-функциональный состав экологического мониторинга предприятий горно-перерабатывающей промышленности.
2. Требования к содержанию и организации геоэкологического мониторинга.
3. Особенности пространственной и временной изменчивости среды.
4. Целесообразность проведения геоэкологического мониторинга территорий.

### ***Методические указания:***

При рассмотрении темы необходимо уделить внимание структуре проведения геоэкологического мониторинга компонентов окружающей среды не только в Российской Федерации, но и в в других европейских странах.

### ***Рекомендуемая литература:***

основная: [1,3,5];

дополнительная: [2,5].

## **Семинар 2. Показатели и критерии для оценки состояния природной среды.**

### ***Цели и задачи занятия:***

Проведение оценки состояния окружающей среды расположения производственного объекта, сравнение полученных характеристик с природным фоном рассматриваемой территории.

### ***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Функции геоэкологического мониторинга.
2. Системы методов наблюдений.
3. Наземные системы проведения геоэкологического мониторинга техногенно нарушенных земель.
4. Дистанционные методы проведения геоэкологического мониторинга техногенно нарушенных земель.
5. Локализация и ликвидация выявленных негативных последствий.

### ***Темы докладов, сообщения:***

1. Использование беспилотных летательных аппаратов в проведении геоэкологического мониторинга техногенно нарушенных земель.
2. Передвижные лаборатории. Их роль в проведении геоэкологического мониторинга компонентов окружающей среды.

### ***Методические указания:***

При рассмотрении темы необходимо особое внимание уделить проведению мониторинга окружающей среды с использованием наземных и дистанционных систем.

### ***Рекомендуемая литература:***

основная: [3,4,5];

дополнительная: [1,5,8].

## **ТЕМА 5. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### ***Цели и задачи занятия:***

Изучить существующие методы проведения количественного химического анализа объектов окружающей среды.

***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Отличие количественного химического анализа от качественного..
2. Пробоподготовка, элементопределение в аналитической лаборатории при исследовании проб воды, почвы и атмосферного воздуха.
3. Методы маскирования, разделения и концентрирования элементов в исследуемых образцах.

***Темы докладов, сообщений:***

1. Отличие методики от метода анализа.
2. Контролируемые метрологические характеристики в проведении аналитических исследований.
3. Устранение мешающих факторов при проведении количественного химического анализа.

***Методические указания:***

При рассмотрении темы необходимо уделить внимание выбору метода проведения количественного химического анализа объектов окружающей среды (атмосферного воздуха, водных образцов, образцов почвенно-растительного покрова, грунта), а также промышленных отходов.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [2,4];

дополнительная: [1,6,8].

**ТЕМА 6. НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО НЕДРО- И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ, РЕКУЛЬТИВАЦИИ, САНАЦИИ ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В РАЙОНАХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МСК**

**Семинар 1. Научные проблемы рационального недро- и землепользования**

***Цели и задачи занятия:***

Изучить требования обеспечения рационального недро- и землепользования на территории Российской Федерации за рубежом.

***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Снижение техногенной нагрузки на горно-добывающих предприятий.
2. Экологически сбалансированное недропользование.
3. Проблемы землепользования в современном мире.
4. Формирование эффективной системы управления и землепользования.

***Темы докладов, сообщений:***

1. Решение проблемы рационального недро- и землепользования на законодательном уровне.
2. Практика внедрения экологически чистых технологий.
3. Система формирования отношений землепользования.
4. Практическая реализация земельно-правовых норм в РФ.

***Методические указания:***

При рассмотрении темы необходимо уделить внимание законодательной системе недро- и землепользования, возможности экологизации горнодобывающих и горно-перерабатывающих предприятий.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [1,4,5];

дополнительная: [4,6,8].

**Семинар 2. Проблемы рекультивации нарушенных земель и санации загрязненного почвенно-растительного покрова.**

***Цели и задачи занятия:***

Изучить теоретические и практические работы по рекультивации нарушенных земель. Описать методы санации загрязненных почв северных территорий РФ.

***Учебные вопросы по самостоятельной работе:***

1. Виды рекультивации техногенно нарушенных территорий.
2. Рекультивация отвалов, хвостохранилищ, отработанных карьеров предприятий горнодобывающей и горно-перерабатывающей промышленности.

3. Факторы формирования растительности на техногенно нарушенных территориях.

4. Методы санации загрязненного грунта.

***Темы докладов, сообщения:***

1. Самозаращение техногенно нарушенных территорий как вид рекультивации.

2. Фиторемедиация как метод санации загрязненного грунта.

3. Формирование новых фитоценозов на антропогенных субстрактах.

4. Применяемые схемы очистки загрязненного грунтового массива.

***Методические указания:***

При рассмотрении темы необходимо уделить внимание способам снижения негативного воздействия на компоненты окружающей среды путем проведения рекультивационных работ техногенно нарушенных территорий и санации загрязненного почвенно-растительного слоя. Опыту рекультивации и санации в РФ и за рубежом.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [1,4,5];

дополнительная: [4,6,7].

## ЛИТЕРАТУРА КО ВСЕМ ТЕМАМ

### Основная:

1. Караваева Т.И. Природно-техногенные системы: экологические перспективы

использования: монография / Т.И. Караваева, В.П. Тихонов. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2015. – 150 с. URL: <http://ru.b-ok.org/book/3044986/a477de>

2. Ковалев В. А. Моделирование геоэкологических систем угледобывающих районов / В.А. Ковалев, В.П. Потапов, Е.Л. Счастливец, Ю.И. Шокин. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской академии наук, 2015. – 292 с.

URL: [http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS010982034](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS010982034)

3. Андреев М. Д. Системные особенности геоэкологии. – Москва: Спутник+, 2017. – 411 с. URL:

[http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS011428892](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS011428892)

4. Почечун В. А. Системный подход при изучении природно-техногенной геосистемы горно-металлургического комплекса Среднего Урала: монография. – Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2015. – 276 с. URL:

[http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS011146149](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS011146149)

5. Тупицына О. В. Освоение природно-техногенных систем градопромышленных агломераций: монография / О. В. Тупицына, К. Л. Чертес, Д. Е. Быков; Минобрнауки России, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Самарский гос. технический ун-т» (ФГБОУ ВПО «СамГТУ»). – Самара: Ас Гард, 2014. – 335 с.

URL: [http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS010737281](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS010737281)

### Дополнительная:

1. Розанов Л.Л. Динамическая и прикладная геоэкология: учебное пособие. – Москва: URSS ЛЕНАНД, 2017. - 396 с. URL:

[http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS011459189](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS011459189)

2. Артемова С. Н. Геоэкология и природопользование: учебное пособие. М-во образования и науки РФ, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Пензенский гос. ун-т» (ПГУ). – Пенза: ПГУ, 2015. – 174.

URL:

[http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS010924108](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS010924108)

3. Крыжановская Г. В. Геоэкология урбанизированных территорий: учебное пособие / Г. В. Крыжановская, И. С. Шарова, Е. А. Колчин, И. Н. Шведова. – Астрахань: издатель Сорокин Роман Васильевич, 2016. - 109 с.

URL: [http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS011394052](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS011394052)

4. Шарова И. С. Применение геоинформационных систем в геоэкологии: учебное пособие / И. С. Шарова, Г. В. Крыжановская, Е. А. Колчин, М. М. Иолин. – Астрахань: издатель Сорокин Роман Васильевич, 2017. - 86 с.

URL:

[http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS011396851](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS011396851)

5. Шугалей Л.С. Почвообразование в техногенных ландшафтах / Л.С. Шугалей, В.В. Чупрова; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, ФГБОУ ВО «Краснояр. гос. аграр. ун-т». – Красноярск: Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета, 2015. – 238 с. URL:

[http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS010950964](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS010950964)

6. Зеньков И. В. Технологии рекультивации и обустройство нарушенных земель в Западной и Восточной Сибири: монография / И.В. Зеньков, Б.Н. Нефедов, И.М. Барадулин и другие; М-во образования и науки Российской Федерации, Сибирский федеральный ун-т. – Красноярск: СФУ, 2015. – 306 с. URL:

[http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS010867325](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS010867325)

7. Гавришев С. Е. Формирование и освоение техногенных георесурсов: определение параметров карьеров при комплексном освоении участка недр земли: монография / С.Е. Гавришев, И.А. Пыталев, В.Ю. Заляднов, Е.В. Павлова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Магнитог. гос. техн. ун-т

им. Г.И. Носова. – Магнитогорск: Издательский центр ФГБОУ ВПО «МГТУ»,  
2015. – 107 с. URL:  
[http://primo.nlr.ru/07NLR\\_VU1:default\\_scope:07NLR\\_LMS010807957](http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS010807957)