

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы
аспирантуры
профессор М.А. Пашкевич

Декан горного факультета
доцент О.И. Казанин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	1. Естественные науки
Группа научных специальностей:	1.6. Науки о Земле и окружающей среде
Научная специальность:	1.6.21. Геоэкология
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	3 года
Составитель:	д.т.н., проф. Пашкевич М.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Геоэкология» составлена в соответствии:

– с требованиями Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов» и Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

– на основании учебного плана подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.21 Геоэкология, направленности (профилю) «Геоэкологии».

Составитель: _____ д.т.н., проф. М.А. Пашкевич

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геоэкологии «29» августа 2022 г., протокол № 1.

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры _____ к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой
геоэкологии _____ д.т.н., проф. М.А.Пашкевич

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять планирование и проведение научных исследований в области геоэкологии и подготавливающих их к самостоятельному решению профессиональных задач, связанных с охраной, рациональным использованием и контролем состояния компонентов природной среды.

Основные задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ и основных закономерностей территориальной организации природной среды и общества;
- получение углубленных профессиональных знаний в области трансформации жизнеобеспечивающих ресурсов геосферных оболочек под влиянием природных и антропогенных факторов;
- овладение методами и средствами защиты компонентов природной среды от их нарушения и загрязнения, а также использование механизмов рационального использования природных ресурсов в организационно-управленческой деятельности;
- формирование представлений о функционировании подсистем управления природопользованием; о специфике контроля и оценки состояния природной среды; о планировании природоохранной деятельности;
- формирование навыков научно-исследовательской деятельности в области геоэкологии, организации внедрения разрабатываемых средозащитных мероприятий;
- создание мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области экологии и рационального природопользования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Геоэкология» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена, входит в составляющую «Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули), дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов» образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.21. Геоэкология, направленности (профилю) «Геоэкология».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: основные современные направления развития геоэкологических исследований; теоретические основы экологии и рационального природопользования, геополитические проблемы геоэкологии; основы оценки и снижения экологической опасности объектов МСК; основные механизмы и процессы, управляющие экологической планетарной системой; процессы управления экологическим состоянием природных и природно-техногенных объектов;

уметь: грамотно анализировать результаты ранее проведённых геоэкологических исследований; обосновывать выбор методов оценки воздействия производственных объектов МСК на компоненты природной среды; оценивать экологическую опасность производственных объектов МСК; разрабатывать математические модели с использованием экспериментальных и справочных данных состояния окружающей среды;

владеть навыками: разработки новых методов и средств геоэкологических исследований; представлениями об интенсивности и источниках загрязнения и нарушения компонентов природной среды; прогноза развития экологических ситуаций при различных

уровнях техногенного воздействия; разработки нестандартных и инновационных природоохранных мероприятий.

Уровень владения аспирантом знаниями, умениями и навыками по итогам освоения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Геоэкология» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 108 академических часов, 3 зачётные единицы.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
Аудиторные занятия, в том числе:	30	30
Лекции	20	20
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа аспирантов, в том числе	42	42
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка устных сообщений	22	22
Освоение пакетов специализированных прикладных программ	20	20
Трудоемкость дисциплины	72	72
Вид промежуточной аттестации – кандидатский экзамен (КЭ)	КЭ (36)	КЭ (36)
Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Научно-методологические основы геоэкологических исследований для горно-перерабатывающей промышленности	14	4	2	-	8
2.	Элементы геохимии техногенеза в районах воздействия предприятий горно-перерабатывающей промышленности	14	4	2	-	8
3.	Методы обеспечения охраны окружающей	8	2	-	-	6

	среды и составляющих ее геосфер при добыче и переработке полезных ископаемых					
4.	Геоэкологический мониторинг объектов горно-перерабатывающей промышленности	14	4	2	-	8
5.	Количественные методы химического анализа объектов окружающей среды	8	2	2	-	6
6.	Научные проблемы рационального недро- и землепользования, рекультивации, санации техногенно-загрязненных территорий в районах воздействия предприятий МСК	14	4	2	-	6
	Итого:	72	20	10	-	42

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает 6 тем, содержание которых направлено на изучение методологических основ проведения исследований состояния окружающей среды в условиях техногенной нагрузки от объектов минерально-сырьевого комплекса.

Тема 1. Научно-методологические основы геоэкологических исследований для горно-перерабатывающей промышленности

Введение. Структура курса, методы аттестации — экзамен. Литература и источники по курсу.

Научно-методологические основы охраны геосфер при добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых. Научные основы геоэкологических исследований территорий освоения полезных ископаемых. Фундаментальные и прикладные направления геоэкологических исследований. Специфика геоэкологических исследований. Гуманитарно-экологический, системный, экологический, факторный, ландшафтный подходы. Структурный, информационный, структурно-морфологический, позиционный анализы. Методологические основы геоэкологических исследований. Методы изучения структуры природных и природно-антропогенных ландшафтов Теоретические основы, принципы и нормы рационального природопользования. Нормативные требования в области охраны окружающей среды и природопользования.

Практические (семинарские) занятия.

Организационная схема геоэкологических исследований. Этапы геоэкологических исследований (инвентаризационный, оценочный, прогнозный). Принципы рекогносцировки территории исследований. Геоинформационные системы в обработке полученных данных. Картографирование данных. Система обеспечения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов в биотопах при добыче и переработке полезных ископаемых - геоэкологический аспект (правовая и нормативно-методическая база, органы экологической экспертизы, принципы ОВОС, экологическая сертификация проектов, технологий, изделий, конструкций, материалов и услуг).

Самостоятельная работа.

Воздействие добычи и переработки полезных ископаемых на биотопы природных и антропогенных экосистем Влияние различных этапов освоения полезных ископаемых (изыскания, проектирование, бурение, строительство, эксплуатация, ликвидация произ-

водственных объектов) на основные геосферы. Реакция биотопов природных и антропогенных экосистем на вышеназванные воздействия.

Рекомендуемая литература:

основная: [1,2,3,4,5];

дополнительная: [2,3,4,5].

Тема 2. Элементы геохимии техногенеза в районах воздействия предприятий горно-перерабатывающей промышленности

Распространенность химических элементов в оболочках земли. Ионы и неионные формы элементов. Понятие загрязняющих веществ, типы загрязняющих веществ. Геохимическая миграция элементов. Техногенная миграция с территорий производственных объектов горно-перерабатывающей промышленности. Природно-техногенная миграция. Механическая и физико-химическая миграция. Техногенные источники загрязнения. Техногенные аномалии (глобальные, региональные, локальные). Геохимический фон. Техногенные ореолы и потоки рассеяния. Геохимия техногенных горнопромышленных ландшафтов (угленосных бассейнов, железорудных районов, урановых рудников и др.). Окислительно-восстановительные процессы и условия возникновения геохимических барьеров. Типы геохимических барьеров (природные и техногенные). Классы техногенных геохимических барьеров (механические, биогеохимические, физико-химические). Кислородные барьеры. Глеевые барьеры. Сероводородные барьеры. Щелочные барьеры. Кислые барьеры. Испарительные барьеры. Сорбционные барьеры. Термодинамические барьеры. Комплексные барьеры. Количественные характеристики геохимических барьеров.

Практические (семинарские) занятия.

Эколого-геохимическая оценка состояния окружающей среды. Ассоциация химических элементов. Количественная мера ассоциации. Количественные показатели загрязнения. Классы опасности загрязняющих веществ. Методики расчетов уровней техногенного воздействия на компоненты окружающей среды. Оценка результатов антропогенного геохимического воздействия на живые организмы. Биологический круговорот элементов. Биогеохимическое поглощение.

Самостоятельная работа.

Возможные ущербы, наносимые окружающей среде производственными объектами. Главные факторы преобразования окружающей среды, формирующиеся при эксплуатации различных объектов горнодобывающего и горно-перерабатывающего производств. Техногенная миграция загрязнителей с территории производственного объекта в водной среде на примере горно-перерабатывающего предприятия. Основные контролируемые характеристики качества природной среды. Специфика влияния горнодобывающего предприятия. Техногенные изменения компонентов окружающей среды при разработке месторождений.

Рекомендуемая литература:

основная: [2,4,7];

дополнительная: [4,5,6,8].

Тема 3. Методы обеспечения охраны окружающей среды и составляющих ее геосфер при добыче и переработке полезных ископаемых

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

производственного экологического контроля на примере горнодобывающего и горно-перерабатывающего предприятий. Классификация объектов производственного экологического контроля. Управление по тушению и профилактике терриконов и рекультивации земель, санитарно-профилактические лаборатории, их задачи в области экологического мониторинга на локальном и региональном уровнях.

Самостоятельная работа.

Контроль состояния окружающей природной среды в зоне влияния предприятий (загрязнение атмосферы, почвы и водоемов промышленными стоками, отходами и выбросами предприятий и объединений). Формирование экологического мышления у населения.

Рекомендуемая литература:

основная: [2,3,4];

дополнительная: [1,4,5].

Тема 4. Геоэкологический мониторинг объектов горно-перерабатывающей промышленности

Специфика ПЭК на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Управление по охране природы. Концепция и структура системы геоэкологического мониторинга. Требования к содержанию и организации геоэкологического мониторинга. Объекты геоэкологического мониторинга. Комплексный геоэкологический подход на предприятиях. Структурно-функциональный состав экологического мониторинга предприятий горно-перерабатывающей промышленности. Общегосударственная система наблюдений и контроля за состоянием природной среды. Опыт проведения геоэкологического мониторинга компонентов окружающей среды за рубежом. Оптимизация методов наблюдений: частота, пространственная дискретность, точность. Общие геоэкологические проблемы при добыче и переработке полезных ископаемых: геоэкология и разработка МПИ (основные виды и формы взаимодействия). Геоэкологические аспекты инициирования неблагоприятных процессов и явлений при добыче и переработке полезных ископаемых и основные геоэкологические принципы инженерной защиты при освоении месторождений полезных ископаемых, акваторий и подземного пространства: подтопление и дренирование территорий.

Практические (семинарские) занятия

Особенности пространственной и временной изменчивости среды. Целесообразность проведения геоэкологического мониторинга территорий. Геоэкологическая оценка изменений в подземной гидросфере при строительстве: тепловые, химические, органолептические параметры подземных вод. Наземные системы проведения геоэкологического мониторинга техногенно нарушенных земель. Передвижные лаборатории. Их роль в проведении геоэкологического мониторинга компонентов окружающей среды. Дистанционные методы проведения геоэкологического мониторинга техногенно нарушенных земель. Использование беспилотных летательных аппаратов в проведении геоэкологического мониторинга техногенно нарушенных земель.

Самостоятельная работа.

Локализация и ликвидация выявленных негативных последствий. Рекультивация отработанных карьеров минерального сырья. Защита минерального сырья от истощения. Комплексное использование минерального сырья и попутных материалов в аспекте экологической безопасности. Оценка геоэкологической применимости нетрадиционных и новых в, т.ч. полимерных материалов при использовании их в горном и нефтегазовом деле. Деградация вечной мерзлоты и негативные последствия ее проявления при добыче и пе-

переработке полезных ископаемых, локализации и ликвидации, негативных последствиях. Опустынивание, причины возникновения, методы предотвращения - локализации и ликвидации негативных последствий.

Рекомендуемая литература:

основная: [1,3,4,6];

дополнительная: [1,2,5,8].

Тема 5. Количественные методы химического анализа объектов окружающей среды

Отличие методики от метода анализа. Отличие количественного химического анализа от качественного. Представительная проба и представительный отбор проб для оценки региона исследований. Пробоподготовка, элементное определение в аналитической лаборатории при исследовании проб воды, почвы и атмосферного воздуха. Контролируемые метрологические характеристики в проведении аналитических исследований. Методы маскирования, разделения и концентрирования элементов в исследуемых образцах. Консервация жидких, твердых и газообразных проб. Устранение мешающих факторов при проведении количественного химического анализа. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Спектрометрические методы анализа. Гравиметрический метод анализа. Флуориметрический метод анализа. Титриметрический метод анализа. Оценка достоверности аналитических данных.

Практические (семинарские) занятия

Проведение отбора проб и их количественный химический анализ. Расчет метрологических характеристик при проведении аналитических исследований.

Самостоятельная работа.

Изучение методов количественного химического анализа, достоинства, недостатки.

Рекомендуемая литература:

основная: [2,4,8];

дополнительная: [1,7,8].

Тема 6. Научные проблемы рационального недропользования, рекультивации, санации техногенно-загрязненных территорий, водных объектов, грунтовых толщ в районах воздействия предприятий МСК

Объем добычи полезных ископаемых и нерудного сырья в настоящее время и в перспективе. Масштабы нарушений поверхности почвенного покрова, связанные с особенностями разработки недр. Важнейшие научные исследования по сокращению нарушаемых площадей и отрицательному влиянию их на окружающую среду. Снижение техногенной нагрузки на горно-добывающих предприятий. Экологически сбалансированное недропользование. Формирование эффективной системы управления и землепользования.

Практические (семинарские) занятия

Размещение и характер нарушенных земель по природным зонам страны. Классификация основных форм техногенного рельефа земной поверхности, нарушенных при добыче и переработке полезных ископаемых и нерудного сырья. Виды рекультивации техногенно нарушенных территорий. Рекультивация отвалов, хвостохранилищ, отработанных карьеров предприятий горнодобывающей и горно-перерабатывающей промышленности. Характер естественного зарастания карьеров при различных поверхностных отложениях. Методы санации загрязненного грунта.

Самостоятельная работа.

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

Рекомендуемая литература:

основная: [1,4,5];

дополнительная: [4,6,7,8].

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Геоэкология» применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки аспирантов.

Цели лекционных занятий:

— дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

— стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия, цель которых углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы аспиранта. На практических занятиях аспиранты делают краткие устные сообщения о результатах самостоятельной работы с последующим обсуждением при участии преподавателя.

Консультации (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета) является одной из форм руководства учебной работой аспирантов и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа аспирантов направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим практическим занятиям и промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Проведение текущего контроля успеваемости

Текущий контроль используется для оценки хода и уровня достижения аспирантом планируемых результатов освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса, консультирования аспирантов и проверки выполнения самостоятельной работы.

Основными формами текущего контроля по дисциплине являются:

— устный опрос аспиранта по контрольным вопросам (устный ответ);

— устное сообщение аспиранта о результатах выполненной самостоятельной работы (устный ответ).

6.2. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

Тема 1. Научно-методологические основы геоэкологических исследований для горно-перерабатывающей промышленности

1. Перечислите основы охраны геосфер при добыче и переработке твердых полезных ископаемых
2. Чем отличается непосредственное антропогенное воздействие на окружающую среду от косвенного?
3. Какие возникают изменения окружающей среды под воздействием физических антропогенных факторов: термофикации, электромагнитных полей, ионизирующих излучений, шума и т.д.?
4. Какие возникают изменения окружающей среды под воздействием химических антропогенных факторов?
5. Назовите правовые основы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов в биотопах при добыче и переработке полезных ископаемых.
6. Перечислите принципы ОВОС на основные геосферы на различных этапах освоения полезных ископаемых (изыскания, проектирование, бурение, строительство, эксплуатация, ликвидация производственных объектов).

Тема 2. Элементы геохимии техногенеза в районах воздействия предприятий горно-перерабатывающей промышленности

1. Опишите круговороты химических элементов в природных и техногенных ландшафтах (в зоне воздействия объектов МСК).
2. Что представляют собой обобщенные показатели состояния природных вод (рН, Eh, Сорг, ХПК, БПК5, минерализация)? Опишите их трансформацию в техногенных ландшафтах.
3. Что представляют собой процессы самоочищения компонентов природной среды?
4. Приведите основные составляющие атмосферного аэрозоля на объектах нефтегазовой отрасли и горно-перерабатывающей промышленности.
5. Как формируются и что представляют собой геохимические техногенные ландшафты в зонах влияния предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых.

Тема 3. Методы обеспечения охраны окружающей среды и составляющих ее геосфер при добыче и переработке полезных ископаемых

1. Перечислите и опишите показатели качества воды для питьевого и хозяйственного водоснабжения; методы, процессы, технологии, оборудование, приборы, материалы для целей очистки воды и водных объектов.
2. В чем заключаются химические и биологические методы регулирования экологического состояния рек, водоемов и подземных вод?
3. Что входит в геоэкологический аспект защиты почв и охраны геологической среды от загрязнения и нарушения при добыче и переработке ископаемых?
4. Перечислите и опишите показатели качества атмосферного воздуха; методы, процессы, технологии, оборудование, приборы, материалы для целей газоочистки при добыче и переработке полезных ископаемых.
5. Как образуются отходы различного состава при добыче и переработке полезных ископаемых (газообразные, жидкие, твердые, в том числе коммунальные и промышленные, токсичные и нетоксичные)? Какие существуют способы утилизации таких

отходов?

Тема 4. Геоэкологический мониторинг объектов горно-перерабатывающей промышленности

1. Назовите уровни экологического контроля. Перечислите задачи каждого уровня экологического контроля в выявлении критических и экстремальных ситуаций.
2. Какова специфика ПЭК на предприятиях минерально-сырьевого комплекса?
3. Какие существуют принципы и методы контроля состояния окружающей природной среды в зоне влияния объектов нефтегазовой отрасли и горно-перерабатывающей промышленности?
4. Назовите методы и средства контактного экологического контроля.
5. Какие существуют методы и средства неконтактного экологического контроля.
6. Что такое представительная проба и как осуществляется представительный отбор проб для оценки региона исследования?
7. Чем отличаются передвижные и стационарные лаборатории? Какова их роль в области экологического мониторинга на локальном и региональном уровнях?
8. Какие существуют средства экологического контроля для получения полной и оперативной информации?

Тема 5. Количественные методы химического анализа объектов окружающей среды

1. Перечислите методы химического анализа, применяемые для оценки техногенного воздействия предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых.
2. Каковы отличия количественного химического анализа от качественного?
3. Расскажите принципы отбора проб и пробоподготовки образцов воды, почвы и воздуха.
4. Что такое спектрометрические методы анализа? Каков их принцип? Для анализа каких элементов применяют спектрометрические методы?
5. Что представляет собой гравиметрический метод анализа?
6. В чем заключается флуориметрический метод анализа? Для анализа каких элементов применяют данный метод?
7. Перечислите достоинства и недостатки метода «титрование».

Тема 6. Научные проблемы рационального недр- и землепользования, рекультивации, санации техногенно-загрязненных территорий, водных объектов, грунтовых толщ в районах воздействия предприятий МСК

1. Какие научные исследования по сокращению нарушаемых площадей при разведке, добыче и переработке полезных ископаемых и их отрицательному влиянию на окружающую среду Вы знаете?
2. Какие существуют типы рекультивации нарушенных земель?
3. Назовите основные этапы, направления и виды рекультивации земель.
4. В чем заключаются особенности засыпок просадок?
5. Назовите и опишите этапы естественного зарастания отвалов.
6. Как классифицируют почвы, формирующихся на отвалах и нарушенных землях?

6.3. Критерии оценивания устных ответов аспирантов

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять

определения, правила в конкретных случаях.

При оценке устного ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Оценка «зачтено» за устный ответ ставится, если аспирант:

- 1) ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, подкрепляет теоретические положения примерами;
- 3) умеет структурировать содержание ответа в соответствии с поставленным вопросом;
- 4) не допускает (или допускает немногочисленные негрубые) ошибки при ответе; способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов преподавателя.

6.4. Проведение промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена

Сдача аспирантом кандидатского экзамена по дисциплине «Геоэкология» осуществляется в порядке, утвержденном Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

7.1. Основная литература

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. Лебедев, С. В. Пространственное ГИС-моделирование геоэкологических объектов в ArcGIS : учебник / С. В. Лебедев, Е. М. Нестеров. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. — 260 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/136673>

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

5. Рудский, В. В. Основы природопользования : учебное пособие / В. В. Рудский. — 2-е изд. — Москва : Логос, 2020. — 208 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/163075>

6. 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

7. Ковалёва, Е. В. Агроландшафтоведение и геохимия ландшафтов : учебное пособие для вузов / Е. В. Ковалёва, В. И. Степанова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/221168>.

8. Химические методы анализа (количественный анализ) : учебно-методическое пособие / Н. М. Березина, Н. В. Чернявская, М. И. Базанов, В. В. Черников. — Иваново : ИГХТУ, 2017. — 130 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/107409>

7.2. Дополнительная литература

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

2. Короновский Н.В. Геоэкология: учеб. пособие / Н.В. Короновский, Г.В. Брянцева, Н.А. Ясаманов. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 411 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=916208>

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

URL: http://primo.nlr.ru/07NLR_VU1:default_scope:07NLR_LMS010924108

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

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

6. 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.

7. Зеньков И. В. Технологии рекультивации и обустройство нарушенных земель в Западной и Восточной Сибири: монография / И.В. Зеньков, Б.Н. Нефедов, И.М. Барадудин 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

8. 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

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

— Методические указания для самостоятельной работы аспирантов;

— Методические указания по практическим занятиям.

7.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».

2. Библиотека ГОСТов www.gostrf.com.

3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>

4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>

5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>

6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.

7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

7.5. Электронно-библиотечные системы:

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
- ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
- ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>
- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL» <https://informsystema.ru>
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

7.6. Информационные справочные системы:

1. Система ГАРАНТ: информационный правовой портал [Электронный ресурс]. – Электр.дан. <http://www.garant.ru/>
2. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. www.consultant.ru/
3. ООО «Современные медиа-технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.
4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые» <https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>
5. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Аудитории для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудитория для проведения лекционных занятий: 69 посадочных мест, Стул – 70 шт., стол – 21 шт., доска маркерная – 2 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

Аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 13 посадочных мест, Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.