

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор М.А. Пашкевич

Декан горного факультета
доцент О.И. Казанин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕОЭКОЛОГИЯ (В ГОРНО-ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ)

Уровень высшего образования:	Подготовка кадров высшей квалификации
Направление подготовки:	21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых
Направленность (профиль):	Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности)
Форма обучения:	очная
Нормативный срок обучения:	4 года
Составитель:	д.т.н., профессор М.А. Пашкевич

Санкт-Петербург
2020

Рабочая программа дисциплины «Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности)» разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 886 от 30 июля 2014;

– на основании учебного плана направленности (профиля) «Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности)» по направлению подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых.

Составитель

д.т.н., проф. М.А. Пашкевич

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геоэкологии от «01» сентября 2020 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

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности) рассмотрена и актуализирована на заседании кафедры геоэкологии

№ п/п	№ протокола заседания кафедры	Дата протокола кафедры	Основание
1	1	«06».09.2021	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д041(44)-04/21 от 28.04.2021
2	1	«29».08.2022	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д063(44)-04/22 от 28.04.2022

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины:

- 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.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ и основных закономерностей территориальной организации природной среды и общества
- 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 ОПОП

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1, который в полном объеме относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ОПОП ВО аспирантуры) по направлению подготовки «21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» научной специальности 25.00.36 Геоэкология (в горноперерабатывающей промышленности).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины обучающимися направлен на формирование следующих универсальных компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

Процесс изучения дисциплины обучающимися направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- умение устанавливать закономерности развития опасных техноприродных процессов, прогнозировать их развитие, разрабатывать превентивные мероприятия, оценивать опасности и риск, управлять рисками при разведке, бурении, добыче и переработке твёрдых полезных ископаемых (ПК-3);
- умение оценивать воздействие производственных объектов МСК, находящихся в сложных горно-геологических и физико-географических условиях, на природную среду; разработки нестандартных и инновационных природоохранных мероприятий (ПК-4);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность:

в научно-исследовательской деятельности:

- понимать основы оценки и снижения экологической опасности объектов МСК;
- знать нормативно-правовые документы в области оценки и управления состоянием природных и техногенных сред;
- анализировать состояние компонентов природной среды в зонах техногенного воздействия и фоновых районах;
в научно-инновационной деятельности (в соответствии с профилем подготовки):
- обосновывать выбор методов оценки воздействия производственных объектов МСК на компоненты природной среды;
- разрабатывать математические модели с использованием экспериментальных и справочных данных состояния окружающей среды;
- разрабатывать нестандартные и инновационные природоохранных мероприятий.

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
1.	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях	Выпускник знает: основные современные направления развития геоэкологических исследований. Умеет: грамотно анализировать результаты ранее проведённых геоэкологических исследований Владеет: навыками разработки новых методов и средств геоэкологических исследований.	В соответствии с учебным планом
2.	УК-3	Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Выпускник знает: теоретические основы экологии и рационального природопользования, геополитические проблемы геоэкологии Умеет: обосновывать выбор методов оценки воздействия производственных объектов МСК на компоненты природной среды Владеет: представлениями об интенсивности и источниках загрязнения и нарушения компонентов природной среды	В соответствии с учебным планом
3.	ПК-3	Умение устанавливать закономерности развития опасных техноприродных процессов, прогнозировать их развитие, разрабатывать превентивные мероприятия, оценивать опасности и риск, управлять рисками при разведке, бурении, добыче и переработке	Выпускник знает: основы оценки и снижения экологической опасности объектов МСК Умеет: оценивать экологическую опасность производственных объектов МСК Владеет: алгоритмами прогноза развития экологических ситуаций при различных уровнях техногенного воздействия	В соответствии с учебным планом

		твёрдых полезных ископаемых		
4.	ПК-4	Умение оценивать воздействие производственных объектов МСК, находящихся в сложных горно-геологических и физико-географических условиях, на природную среду; разработки нестандартных и инновационных природоохранных мероприятий	Выпускник знает: основные механизмы и процессы, управляющие экологической планетарной системой; процессы управления экологическим состоянием природных и природно-техногенных объектов Умеет: разрабатывать математические модели с использованием экспериментальных и справочных данных состояния окружающей среды Владеет: навыками разработки нестандартных и инновационных природоохранных мероприятий	В соответствии с учебным планом

*Основными этапами формирования компетенций обучающихся при освоении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий в течение учебного семестра (семестров).

3.2. Планируемые результаты обучения и критерии оценивания

В результате обучения по дисциплине обучающийся должен обрести знания, умения и навыки, указанные в разделе 3.1 настоящей программы.

Уровень освоения компетенций обучающимися на каждом этапе ее формирования определяется на основании результатов текущего контроля последовательного изучения содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Уровень освоения компетенций обучающимися по итогам изучения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации. Критерии оценивания сформированности компетенций, применяемые в процессе освоения этапов дисциплины и по итогам ее изучения, приведены в разделе 6 настоящей программы.

4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 108 часов, 3 зачётные единицы. Дисциплина изучается в 5 семестре по очной форме обучения. Форма контроля для очной формы обучения: экзамен в 5 семестре.

4.1. Распределение трудоемкости освоения дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	семестры
		5
Общая трудоемкость дисциплины в часах	108	108
Аудиторные занятия (всего)	30	30
Лекции	20	20
Практические занятия	10	10

Вид учебной работы	Всего часов	семестры
		5
Экзамен	36	36
Самостоятельная работа (всего)	42	42
Вид аттестации	Экзамен	Экзамен

4.2. Темы учебной дисциплины и виды занятий

Тема № п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			
			Лекции	Практические занятия	Контроль	Самостоятельная работа
5 семестр						
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 среды и составляющих ее геосфер при добыче и переработке полезных ископаемых	8	2	2		4
4	Геоэкологический мониторинг объектов горно-перерабатывающей промышленности	12	4			8
5	Количественные методы химического анализа объектов окружающей среды	10	2	2		6
6	Научные проблемы рационального недр- и землепользования, рекультивации, санации техногенно-загрязненных территорий в районах воздействия предприятий МСК	14	4	2		8
	Экзамен	36			36	
	Итого по дисциплине	108	20	10	36	42

4.3. Содержание учебной дисциплины

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. Воздействие добычи и переработки полезных ископаемых на биотопы природных и антропогенных экосистем.

Практические (семинарские) занятия

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.

Влияние различных этапов освоения полезных ископаемых (изыскания, проектирование, бурение, строительство, эксплуатация, ликвидация производственных объектов) на основные геосферы. Реакция биотопов природных и антропогенных экосистем на вышеназванные воздействия

Рекомендуемая литература:

основная: [1,3,4];

дополнительная: [3,4,5,8].

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

Распространенность химических элементов в оболочках земли. Ионы и неионные формы элементов. Миграция элементов. Механическая и физико-химическая миграция.

Практические (семинарские) занятия

Понятие загрязняющих веществ, типы загрязняющих веществ. Техногенная миграция с территорий производственных объектов горно-перерабатывающей промышленности. Геохимия техногенных горнопромышленных ландшафтов.

Самостоятельная работа.

Окислительно-восстановительные процессы и условия возникновения геохимических барьеров. Общие закономерности водной миграции.

Рекомендуемая литература:

основная: [1,2,4,5];

дополнительная: [2,3,4,5,6,8].

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

Специфика ПЭК на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Управление по охране природы.

Практические (семинарские) занятия

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 состояние окружающей природной среды в зоне влияния предприятий (загрязнение атмосферы, почвы и водоемов промышленными стоками, отходами и выбросами предприятий и объединений).

Рекомендуемая литература:

основная: [2,3,4];

дополнительная: [1,4,5].

Тема 4. Геоэкологический мониторинг объектов горно-перерабатывающей промышленности

Общие геоэкологические проблемы при добыче и переработке полезных ископаемых: геоэкология и разработка МПИ (основные виды и формы взаимодействия); геоэкология и инженерная геология; 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; суффозионно-неустойчивые, закарстованные грунты; селевые процессы; эрозионно-овражные явления; сейсмические процессы и явления подрабатывание территорий.

Практические (семинарские) занятия

Геоэкологическая оценка изменений в подземной гидросфере при строительстве: тепловые, химические, органолептические параметры подземных вод.

Самостоятельная работа.

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

Рекомендуемая литература:

основная: [1,3,4,5];

дополнительная: [1,2,5,8].

Тема 5. Количественные методы химического анализа объектов окружающей среды

Отличие количественного химического анализа от качественного. Отбор проб и пробоподготовка образцов. Спектрометрические методы анализа. Гравиметрический метод анализа. Флуориметрический метод анализа. Титрование.

Практические (семинарские) занятия

Проведение отбора проб и их количественный химический анализ. Расчет метрологических характеристик анализа.

Самостоятельная работа.

Изучение методов количественного химического анализа, достоинства, недостатки.

Рекомендуемая литература:

основная: [2,4];

дополнительная: [1,6,8].

Тема 6. Научные проблемы рационального недр- и землепользования, 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.

Практические (семинарские) занятия

Рекультивация земель при разработке твердых полезных ископаемых. Характер естественного зарастания карьеров при различных поверхностных отложениях

Самостоятельная работа.

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.

Рекомендуемая литература:

основная: [1,4,5];

дополнительная: [4,6,7,8].

5. Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Геоэкология» обучающийся использует учебную, научную, исследовательскую базу университета в установленном порядке.

В ходе обучения применяются:

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

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.

Семинарские занятия. Цели семинарских занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;
- обеспечить живое, творческое обсуждение учебного материала в форме дискуссии, обмена мнениями по рассматриваемым вопросам.

Консультации (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета, экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся 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 обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итогового контроля изучения дисциплины

6.1 Цель и основные задачи текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль имеет целью проверить ход формирования компетенций в соответствии с этапами ее освоения. Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования обучающихся по результатам выполнения самостоятельной работы. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение на консультациях вопросов тем и контрольных вопросов (устный ответ);
- участие в дискуссии по наиболее актуальным темам дисциплины (устный ответ);
- подготовка докладов;

6.2 Критерии оценивания результатов текущего контроля **Критерии оценивания устных ответов обучающихся**

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке 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» ставится, если студент:

- 1) ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине;
- 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 анализе языковых фактов; способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов преподавателя.

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизированно и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

6.3 Критерии формирования оценок по подготовке докладов

«Отлично» (5 баллов) – аспирант показывает глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде; использует иллюстративный (наглядный) материал, мультимедийную презентацию, демонстрирует мастерство публичного выступления.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

6.4. Цель и основные задачи экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине «Геоэкология» имеет целью проверить теоретические знания аспирантов, а также их навыки и умение применять полученные знания. На экзамене аспирант должен показать глубокое и всестороннее знание программного материала, рекомендованной литературы, умение аргументировано и логично изложить содержание поставленных проблем.

Индекс контролируемых компетенций — УК-1, УК-3, ПК-3, ПК-4.

Оценки по результатам экзамена выставляются преподавателем, ведущим дисциплину, объявляются обучающимся и заносятся в экзаменационную ведомость.

6.5. Методика и порядок проведения экзамена

Сдача экзамена осуществляется по билетам.

Вопросы в билете выбираются из списка 25 теоретических вопросов по основным практическим вопросам Геоэкологии. Билет содержит два вопроса.

6.6 Критерии и процедура оценивания результатов экзамена

Знания, умения и навыки обучающихся необходимо определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки за ответы на вопросы выставляются, исходя из следующих критериев:

— **«отлично» (5)**: если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

— **«хорошо» (4)**: если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при ответе на дополнительные вопросы:

а) обучающийся ответил правильно, но при этом допустил незначительные неточности в формулировании определений, принципов работ или ошибки при ответах на вопросы (ошибки оценки промежуточных результатов, неполноты сделанных выводов);

б) обучающийся правильно ответил (смотри оценка «отлично») и допустил значительные погрешности.

— **«удовлетворительно» (3)**: если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при ответах на вопросы;

— **«неудовлетворительно» (2)**: если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями отвечает или по существу не отвечает на дополнительные вопросы.

6.7 Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Непосредственное и косвенное антропогенное воздействие на окружающую среду.
2. Изменение окружающей среды под воздействием физических антропогенных факторов: термофикации, электромагнитных полей, ионизирующих излучений, шума и т.д.
3. Изменение окружающей среды под воздействием химических антропогенных факторов.
4. Правовые основы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов в биотопах при добыче и переработке полезных ископаемых.
5. Принципы ОВОС на различных этапах освоения полезных ископаемых (изыскания, проектирование, бурение, строительство, эксплуатация, ликвидация производственных объектов) на основные геосферы.
6. Круговороты химических элементов в природных и техногенных ландшафтах (в зоне воздействия объектов МСК).
7. Обобщенные показатели состояния природных вод (рН, Eh, C_{орг}, ХПК, БПК₅, минерализация) их трансформация в техногенных ландшафтах.
8. Процессы самоочищения и способность компонентов природной среды к самоочищению.
9. Основные и антропогенные составляющие атмосферного аэрозоля на объектах нефтегазовой отрасли и горно-перерабатывающей промышленности.
10. Геохимические техногенные ландшафты, сформировавшихся в зонах влияния предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых.
11. Показатели качества воды для питьевого и хозяйственного водоснабжения; методы, процессы, технологии, оборудование, приборы, материалы для целей очистки воды и водных объектов.
12. Химические и биологические методы регулирования экологического состояния рек, водоемов и подземных вод.
13. Геоэкологический аспект защиты почв и охраны геологической среды от загрязнения и нарушения при добыче и переработке ископаемых.

14. Показатели качества атмосферного воздуха; методы, процессы, технологии, оборудование, приборы, материалы для целей газоочистки при добыче и переработке полезных ископаемых.
15. Образование и утилизация отходов различного состава при добыче и переработке полезных ископаемых формирования (газообразных, жидких, твердых, в том числе бытовых и промышленных, токсичных и нетоксичных).
16. Уровни экологического контроля: глобальный (межгосударственный), государственный, региональный, локальный. Задачи каждого уровня экологического контроля в выявлении критических и экстремальных ситуаций.
17. Специфика ПЭК на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.
18. Принципы и методы контроля состояния окружающей природной среды в зоне влияния объектов нефтегазовой отрасли и горно-перерабатывающей промышленности.
19. Средства экологического контроля, направленные на получение полной и оперативной информации.
20. Передвижные и стационарные лаборатории, их роль в области экологического мониторинга на локальном и региональном уровнях.
21. Представительная проба и представительный отбор проб для оценки региона исследования.
22. Методы и средства контактного экологического контроля.
23. Методы и средства неконтактного экологического контроля.
24. Методы химического анализа, применяемые для оценки техногенного воздействия предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых
25. Использование пробоотборников и грунтоносков для отбора представительных проб на техногенных объектах МСК.
26. Научные исследования по сокращению нарушаемых площадей при разведке, добыче и переработке полезных ископаемых и их отрицательному влиянию на окружающую среду.
27. Типы рекультивации нарушенных земель.
28. Этапы рекультивации земель: подготовительный, технический (горнотехнический), биологический. Основные направления и виды рекультивации земель.
29. Особенности засыпок просадок. Оставление целиков. Образование терриконов, их террасирование.
30. Этапы естественного зарастания отвалов. Начальный процесс почвообразования. Классификация и диагностика почв, формирующихся на отвалах и нарушенных землях.

Примеры билетов для экзамена

Билет 1.

1. Непосредственное и косвенное антропогенное воздействие на окружающую среду.
2. Круговороты химических элементов в природных и техногенных ландшафтах (в зоне воздействия объектов МСК).

Билет 2.

1. Изменение окружающей среды под воздействием химических антропогенных факторов.
2. Процессы самоочищения и способность компонентов природной среды к самоочищению.

Билет 3.

1. Правовые основы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов в биотопах при добыче и переработке полезных ископаемых.
2. Показатели качества воды для питьевого и хозяйственного водоснабжения; методы, процессы, технологии, оборудование, приборы, материалы для целей очистки воды и водных объектов.

Билет 4.

1. Показатели качества атмосферного воздуха; методы, процессы, технологии, оборудование, приборы, материалы для целей газоочистки при добыче и переработке полезных ископаемых.

2. Специфика ПЭК на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.

Билет 5.

1. Методы и средства контактного экологического контроля.

2. Методы химического анализа, применяемые для оценки техногенного воздействия предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых.

Билет 6.

1. Этапы рекультивации земель: подготовительный, технический (горнотехнический), биологический.

2. Образование и утилизация отходов различного состава при добыче и переработке полезных ископаемых формирования (газообразных, жидких, твердых, в том числе бытовых и промышленных, токсичных и нетоксичных).

Билет 7.

1. Геохимические техногенные ландшафты, сформировавшихся в зонах влияния предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых.

2. Изменение окружающей среды под воздействием физических антропогенных факторов: термофикации, электромагнитных полей, ионизирующих излучений, шума и т.д.

Билет 8.

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

2. Средства экологического контроля, направленные на получение полной и оперативной информации.

Билет 9.

1. Обобщенные показатели состояния природных вод (рН, Eh, $C_{орг}$, ХПК, БПК₅, минерализация) их трансформация в техногенных ландшафтах.

2. Химические и биологические методы регулирования экологического состояния рек, водоемов и подземных вод.

Билет 10.

1. Методы и средства неконтактного экологического контроля.

2. Основные и антропогенные составляющие атмосферного аэрозоля на объектах нефтегазовой отрасли и горно-перерабатывающей промышленности.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»

7.1. Обеспеченность литературой

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. Счастливцев, 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

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. 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

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

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. 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

4. 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

5. 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

6. 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

7. 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

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

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

— Методические указания для самостоятельной работы аспирантов

— Методические указания для практических (семинарских) занятий

7.3. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».

2. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"-
<http://www.geoinform.ru/>

4. Информационные справочные системы и ресурсы: www.e.lanbook.com; www.biblioclub.ru;
www.bibliorossica.com; www.link.springer.com; www.scopus.com; www.thomsonreuters.com

5. www.spmi.ru/node/891 - Библиотека Национального минерально-сырьевого университета «Горный»

6. www.rsl.ru - Российская государственная библиотека

7. www.nlr.ru - Российская национальная библиотека

8. www.rasl.ru - Библиотека Академии наук

9. www.viniti.ru - Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)

10. www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека
11. www.elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
12. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

7.4 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://informatics.ru>

- Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

7.5 Современные профессиональные базы данных:

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>
- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>
- «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

7.6 Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронно-периодический справочник «Система Гарант» <http://www.garant.ru/>.
3. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.
4. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
5. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя технические средства обучения, служащие для представления информации (мультимедийные доски, проекторы, и т.д.). Имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования, которые укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

8.1. Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированная аудитория, используемая при проведении лекционных занятий, оснащена мультимедийным проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

СПб, 21-я линия В.О., д.2-4/45, лит. А Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №1 Аудитория 1101.

тринокулярный инверсионный MBL3200 – 1 шт., набор для гидробиологических исследований – 1 шт., плазменная панель – 1 шт., доска маркерная - 1 шт., стол – 9 шт., стул – 17 шт., монитор (LCD) – 1 шт., системный блок – 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»)

Microsoft Windows 7 Professional

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)
 ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)
 Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)
 Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)
 ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года)
 Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012
 Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011
 Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011
 Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)
 Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

Учебная аудитория для проведения практических (семинарских) занятий и приема промежуточной аттестации.

СПб, 21-я линия В.О., д.2-4/45, лит. А Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №1
 Аудитория 1101.

тринокулярный инверсионный MBL3200 – 1 шт., набор для гидробиологических исследований – 1 шт., плазменная панель – 1 шт., доска маркерная - 1 шт., стол – 9 шт., стул – 17 шт., монитор (LCD) – 1 шт., системный блок – 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»)

Microsoft Windows 7 Professional

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года)

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

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 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года)

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

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: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

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 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

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 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стуля – 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 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Библиотека Университета

Месторасположение	Оснащенность	Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1165 Читальный зал	Аппарат Xerox W.Centre 5230- 1 шт; Сканер K.Filem - 1 шт; Копир. Аппарат -1 шт; Кресло – 521AF-1 шт; Монитор ЖК HP22-1 шт; Монитор ЖК S.17-11 шт; Принтер HP L/Jet-1 шт; Системный блок HP6000 Pro-1 шт; Системный блок Ramec S. E4300-10 шт; Сканер Epson V350-5 шт; Сканер Epson 3490-5 шт; Стол 160*80*72-1 шт; Стул 525 WFH030-12 шт; Шкаф каталожн. -20 шт; Стул «Кодоба» -22 шт; Стол 80*55*72-10 шт	MARK-SQL, Ирбис
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1171 Читальный зал	Книжный шкаф 1000*3300*400-17 шт; Стол, 400*180 Титаник «Piso» -1 шт; Стол письменный с тумбой -37 шт; Кресло «Cannes» черное-42 шт; Кресло (кремовое) -37 шт; Телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT-1 шт; Монитор Benq 24-18 шт; Цифровой ИК-трансивер TAIDEN -1 шт; Пульт для презентаций R700-1 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 19 шт; Сканер Xerox 7600- 4шт;	
Санкт-Петербург, В.О., Малый пр., д.83, Инженерный корпус Ауд. № 327-329 Читальные залы	Компьют. Кресло 7875 A2S – 35 шт; Стол компьют. – 11 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 16 шт; Доска настенная белая -- 1 шт; Монитор ЖК Philips - 1 шт; Монитор HP L1530 15ft - 1 шт; Сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт; Системный блок HP6000 – 2 шт; Стеллаж открытый- 18 шт; Микрофон Д-880 с 071с.ч.- 2 шт; Книжный шкаф - 15 шт; Парта- 36 шт; Стул- 40 шт	

8.5. Лицензионное программное обеспечение

1. Обновление программного обеспечения УПРЗА «ЭКОЛОГ» для кафедры Геоэкологии Договор № Ф-1052/2016

2. Statistica for Windows ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)

3. ГИС MapInfo Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
4. Vertical Mapper ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
5. MapEdit Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
6. Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
7. LabView Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
8. Geographic Calculator ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)
9. Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1
10. Microsoft Windows 7 Professional
ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»
ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года)
ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)
ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года)
Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)
Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года)
ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года)
Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012
Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011
Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011
Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)