

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.06.2022 14:01:19
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078e1a985dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Институт экологии

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕОЭКОЛОГИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

05.03.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Управление природными ресурсами

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью дисциплины является приобретение знаний по геоэкологии, как естественно - научной дисциплине, которая рассматривает взаимоотношение абиотического и биотического компонентов Земли и формирование готовности обучающихся использовать теоретические знания и практические умения в научной и практической деятельности в сфере экологии и природопользования.

Основной задачей является приобретение знаний и умений в области геоэкологии, для использования их в области экологии и природопользования с целью устойчивого развития.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Геоэкология» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способность применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1. Знать базовые основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
		ОПК-1.3. Владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования
ОПК-2	Способность использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать фундаментальные основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы
		ОПК-2.2. Уметь применять фундаментальные знания по экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы в профессиональной деятельности
		ОПК-2.3. Владеть методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5.2. Уметь применять информационно-коммуникационные технологии, включая геоинформационные в области изучения, охраны природных ресурсов и управления ими

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способен проводить анализ экологической безопасности деятельности предприятий, проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	ПК-1.1. Знать требования к содержанию материалов по ОВОС, порядок проведения экологической экспертизы проектной документации и методики расчетов ОВОС планируемой деятельности

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Геоэкология» относится к *базовой* компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Геоэкология».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен проводить анализ экологической безопасности деятельности предприятий, проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	Основы биохимии	Экологическая экспертиза и ОВОС Экологический мониторинг
ОПК-1	Способность применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	География и социально-экономическая география Экология Геология очвоведение	
ОПК-2	Способность использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	Экология	Охрана окружающей среды
		Геология	
		Геохимия	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен проводить анализ экологической безопасности деятельности предприятий, проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации	Основы биохимии	Экологическая экспертиза и ОВОС Экологический мониторинг
ОПК-1	Способность применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	География и социально-экономическая география Экология Геология очвоведение	
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	Ландшафтоведение	Преддипломная практика
		ГИС в экологии и природопользовании	
		Производственная практика	

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Геоэкология» составляет 3 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5	6	7	8
Контактная работа, ак.ч.	57		57		
в том числе:					
Лекции (ЛК)	15		15		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Практические/семинарские занятия (СЗ)	30		30		
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	51		51		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	12		12		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108		108	
	зач.ед.	3		3	

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5	6	7	8

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5	6	7	8
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	49		49		
в том числе:					
Лекции (ЛК)	17		17		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	59		59		
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	15		15		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108		
	зач.ед.	3	3		

* - заполняется в случае реализации программы в очно-заочной форме

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		5	6	7	8
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	14	14			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	4	4			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Практические/семинарские занятия (СЗ)	6	6			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	94	94			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	4	4			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108		
	зач.ед.	3	3		

* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Введение. Предмет, содержание и задачи геоэкологии	Понятие геоэкологии. Возникновение геоэкологии. Объекты изучения. Соотношение геоэкологии и экологической геологии. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология – составляющие геоэкологии	ЛК
Геологическая среда и литосфера. Основные компоненты геологической среды.	Ресурсная, геодинамическая, геохимическая и геофизическая экологические функции литосферы. Рельеф, горные породы, гидрогеологические условия и геодинамические процессы	ЛК, СЗ
Горные породы, особенности состава и строения	Твердый, жидкий и газообразный компонент горных пород. Органическое вещество. Взаимоотношение компонентов	ЛК, СЗ
Физические свойства горных пород. Их изменение при различных воздействиях	Плотность, Электрические и магнитные свойства. Теплофизические свойства	ЛК, СЗ
Физико-химические	Диффузия и осмос в горных породах (грунтах).	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
свойства горных пород. Их изменение при различных воздействиях	Ионный обмен, поглотительная способность. Пластичность, липкость, набухаемость, усадочность	
Физико-механические свойства грунтов. Их изменение при различных воздействиях	Деформационные свойства: компрессионные особенности, просадочность. Прочностные характеристики: сопротивление одноосному сжатию и сопротивление сдвигу	ЛК, СЗ
Понятие о массиве горных пород. Масштабный эффект	Свойства массива скальных пород: литология, трещиноватость, обводненность, напряженное состояние	ЛК, СЗ
Подземные воды, состав, динамика и режим. Баланс подземных вод.	Происхождение подземных вод. Классификации подземных вод. Динамика подземных вод. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации	ЛК, СЗ
Виды подземных вод. Геоэкологическая роль подземных вод.	Формирование верховодки, грунтовых и напорных вод. Состав подземных вод. Ресурс подземных вод	ЛК, СЗ
Эндогенные процессы и их геоэкологическое значение	Сейсмические явления и вулканизм. Наведенные землетрясения	ЛК, СЗ
Экзогенные процессы и их геоэкологическое значение	Процессы климатической природы, Выветривание, эоловые процессы	ЛК, СЗ
Геокриолитозона. Изменение при техногенном воздействии	Понятие криолитозоны, распространение в России. Геодинамические процессы криолитозоны и переходной зоны – отражение геодинамической экологической функции литосферы	ЛК, СЗ
Процессы водного генезиса	Карст и суффозия. Аварии и их последствия при проявлении этих процессов	ЛК, СЗ
Процессы склонового ряда	Обвалы, осыпи, оползни, сели. Геоэкологические особенности	ЛК, СЗ
Виды техногенных воздействий и изменение геологической среды.	Изменение геологической среды при разработке полезных ископаемых. Открытая и подземная добыча. Отвалы и терриконы, Изменение гидрогеологического режима. Инженерно-геологические процессы	ЛК, СЗ
Изменение геологической среды при строительстве	Массивы техногенных грунтов: насыпные и намывные разности. Города, линейные сооружения, гидротехнические сооружения. Подтопление селитебных территории. Активизация геодинамических процессов при техногенном воздействии	ЛК, СЗ
Сельскохозяйственная деятельность и геологическая среда (агропромышленные приемы, мелиорация земель)	Агропромышленные приемы, мелиорация земель: осушение и орошение, вторичное засоление, изменение структурно-текстурных особенностей почв и грунтов	ЛК, СЗ
Критерии оценки изменения геологической среды. Геоэкологический риск. Уменьшение отрицательного	Использование методов технической мелиорации для снижения геоэкологического риска	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
влияния человека на геологическую среду		

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер, проектор
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Не реализуется
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Миллиметровая бумага, карандаши, канцелярские принадлежности и др.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Не реализуется
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Миллиметровая бумага, карандаши, линейки и другие канцелярские принадлежности

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 186 с.

б) дополнительная литература:

1. В.В. Братков, Н.И. Овдиенко . ГЕОЭКОЛОГИЯ. Учебное пособие . М. 2005. — 312 с.

<http://www.miiigaik.ru/upload/iblock/b1b/b1be021c084ecb09093d80f7afe1e3ba.pdf>

2. Смирнов Н.П. Геоэкология. Учебное пособие - СПб: изд. РГГМУ, 2006 - 307 с. ISBN 5-86813-16 http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/img-410193807.pdf

3. Геоэкология Учебник для вузов / И. А. Карлович. - М. : Альма Матер : Академический проект, 2005. - 512 с. : ил. - (Учебник для высшей школы)

4. Инженерная геология России. Том 2. Инженерная геодинамика территории России. М.: Изд.-во КДУ. 2013г.

5. Инженерная геология России. Том 1. Грунты России. М.: Изд.-во КДУ. 2011г.

6. Трофимов В.Т. и др. Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза. Неправительственный экологический фонд им. В.И. Вернадского. М.: 2006.

7. Калинин Э.В. Инженерная геодинамика. М.: Изд.-во МГУ, 2006

8. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. Москва, Изд. «Геоинформмарк», 2002.

9. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии. М.: МГУ, 1992

10. Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии. М.: 2001

11. Голубев Г.Н. Основы геоэкологии : учебник / Г.Н. Голубев. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2016. — 352 с. eocokub.ru/load/987-osnovy-geoekologii-uchebnik-golubev-g-n-2016-g.html

12. Голубев Г. Н. Основы геоэкологии : Учебник для вузов / Г. Н. Голубев. - М. : КноРус, 2011. - 352 с. : ил..

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- Официальный сайт научной библиотеки МГУ: <http://www.nbmgu.ru/>
<http://elibrary.ru/>

- Научная электронная библиотека ГПНТБ России <http://elibr.gpntb.ru/>

- Научная библиотека им. М.Горького Санкт-Петербургского государственного университета <http://www.lib.pu.ru/>

- Сайт «Природные ресурсы». www.priroda.ru
- Сайт Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды. www.econom.ru
- Энциклопедия Кругосвет. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.krugosvet.ru/articles/20/1002069/1002069a9.htm>
- Материалы американского Общества минеральных и геотехнологических исследований в скважинах MGLS (Mineral and Geotechnical Logging Society). Статьи и труды симпозиумов, начиная с 1993г.: <http://ladmac.lanl.gov./mgls/mgls.html>.
- Физика Земли, науки о Земле. Материалы научного издательства Elsevier Science (Англия): <http://www.elsevier.nl/locate/ContentsDirect>.
- Атласы и карты <http://hge.spbu.ru/mapgis/subekt/tverskaya/tverskaya.html>
- Горная энциклопедия: www.mining-enc.ru
- Государственная геологическая карта России (ГГК-1000, ГГК-200). Масштаб: 1:1000000 (новая серия), 1:200000 (первое издание, второе издание). www.geolkarta.ru/

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Геоэкология».
2. Практикум по дисциплине «Геоэкология»
3. Реферат по дисциплине «Геоэкология».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Геоэкология» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор _____ департамента
рационального природопользования
Должность, БУП

Подпись

Станис Е.В.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор департамента рационального
природопользования _____

Кучер Д.Е.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент департамента рационального
природопользования _____

Парахина Е.А.

Приложение 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»
(РУДН)

Институт экологии

Департамент рационального природопользования

УТВЕРЖДЕН
на заседании департамента
«»_____20__ г., протокол №

Директор департамента РП
_____Д.Е.Кучер

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

05.03.06. «Экология и природопользование»
Профиль «Управление природными ресурсами»
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

2022 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

(в баллах)

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Дисциплина «Геоэкология»

Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Конспект лекций	Тест лекционный	Контрольная работа (тест)	Выполнение практической работы	Защита практической /тест	Баллы темы	Баллы раздела	Реферат	Экзамен/Зачет
Раздел 1. Предмет и содержание. Основные компоненты геол. среды	Тема 1. Тема 1:Предмет и содержание геоэкологии	0,25	0,5	1	1	1	3,75	7,5	5	30
	Тема 2. Тема 2: Основные компоненты геологической среды	0,25	0,5	1	1	1	3,75			
Раздел 2. Состав и свойства ГП	Тема 3:Состав и строение горных пород (ГП)	0,25	0,5	1	1	2	4,75	23,75		
	Тема 4: Физические свойства ГП	0,25	0,5	1	1	2	4,75			
	Тема 5. Физико-химические свойства ГП	0,25	0,5	1	1	2	4,75			
	Тема 6. Физико-механические свойства ГП	0,25	0,5	1	1	2	4,75			
	Тема 7. Понятие о массиве. Масштабный эффект	0,25	0,5	1	1	2	4,75			
Раздел 3. Подземные воды	Тема 8. Подземные воды, состав, динамика и режим. Баланс подземных вод.	0,25	0,5	1	1	2	4,75	9,5		
	Тема 9. Верховодка, грунтовые и напорные воды. Геоэкологическая роль подземных вод	0,25	0,5	1	1	2	4,75			
Раздел 4. Геологические и инженерно-геологические процессы	Тема 10. Эндогенные процессы и их геоэкологическое значение	0,25	0,5	1	1	2	4,75	12,25		
	Тема 11. Экзогенные процессы и их геоэкологическое значение	0,25	0,5	1	1	1	3,75			
	Тема 12. Геокриолитозона. Изменение при	0,25	0,5	1	1	1	3,75			

	техногенном воздействии									
Раздел 5. Техногенные воздействия на окружающую среду	Тема 13. Виды техногенных воздействий и изменение геологической среды. Разработка полезных ископаемых	0,25	0,5	0,5	1	1	3,25	12		
	Тема 14. Изменение геологической среды при строительстве (города, линейные сооружения, гидротехнические сооружения)	0,25	0,5	0,5	1	1	3,25			
	Тема 15. Сельскохозяйственная деятельность и геологическая среда (агропромышленные приемы, мелиорация земель)	0,25	0,5	0,5	0,5	1	2,75			
	Тема 16. Критерии оценки изменения геологической среды. Геоэкологические карты. Геоэкологический риск. Пути снижения отрицательного влияния человека на геологическую среду	0,25	0,5	0,5	0,5	1	2,75			
	ИТОГО: 100	4	8	14	15	24		65	5	30

**РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ГЕОЭКОЛОГИЯ**

Максимальное число баллов, набранных в семестре -100

№	Лекции					
	Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов за 1 задание		Сумма баллов	
1	посещение и конспект	8	0,5		4	
2	тест по лекции	8	1		8	
Практические работы						
	Раздел	Тема	Выполнение практической работы (баллы)	Защита практической работы (баллы)	Сумма баллов	
3	Состав и свойства грунтов	Характеристика состава грунтов	2	4	6	12
4		Определение свойств грунтов	2	4	6	
5	Подземные воды	Характеристика состава подземных вод	2	4	6	18
6		Направление и скорость фильтрации грунтового потока	2	4	6	
7		Приток воды к совершенной скважине	2	4	6	
	Массивы грунтов	Оценка трещиноватости массива	5	4	9	9

Контрольные работы				
	<i>Вид задания</i>	<i>Число заданий</i>	<i>Кол-во баллов за 1 задание</i>	<i>Сумма баллов</i>
8	тест	2	7	14
Реферат				
	<i>Вид задания</i>		<i>Кол-во баллов за 1 задание</i>	<i>Сумма баллов</i>
9	текст (структура, стиль, использ. лит-ра)		5	5
Аттестационное испытание (Экзамен)				
	<i>Вид задания</i>	<i>Число заданий</i>	<i>Кол-во баллов за 1 задание</i>	<i>Сумма баллов</i>
10	Экзамен	6	5	30
11	ИТОГО за семестр			100

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем, не позднее 2-х недель после её выполнения по учебному плану. Работы, предоставленные с опозданием, не оцениваются, коллоквиумы (контрольные работы) не переписываются. Студенты, выполнившие и сдавшие все задания в течение семестра, допускаются к экзамену (экзаменационному испытанию). **Студенты, не сдавшие все практические работы, к экзамену не допускаются и не могут быть аттестованы.** Невыполненные работы могут быть выполнены и сданы в следующем семестре по согласованию с преподавателями в установленном порядке.

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) (В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5 +	A
		86-94	5	B

69-85	4	69-85	4	C
51-68	3	61-68	3+	D
		51-60	3	E
35-50	2	41-50	2+	FX
		35-40	2	F
51 -100	Зачет		Зачет	Passed

Промежуточная и итоговая аттестация проводятся на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Оценка качества освоения образовательной программы проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемым результатам обучения

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

Правила выполнения и критерии оценивания различных видов работы:

1. Лекции

В конце лекции каждый студент пишет тестовую контрольную работу (тест) по прошедшей лекции. Студент выполняет вариант, указанный преподавателем. При выполнении чужого варианта работа оценивается в 0 (ноль) баллов. За работу выставляется максимальный балл при верном ответе на все вопросы. При частично верном ответе работа оценивается пропорционально доле верных ответов.

<i>Критерий выполнения</i>	<i>Набранный балл</i>
100% верных ответов	1 балл
75% верных ответов	0,75 балла
50% верных ответов	0,5 балла
25% верных ответов	0,25 балла
0% верных ответов	0 баллов
Чужой вариант	0 баллов

2. Практические работы

Каждая практическая работа состоит из 2 (двух) частей: **выполненное задание** с необходимым теоретическим, расчетным и графическим материалом, в обязательном порядке завершающееся выводом по проделанной работе, оформленное на листах формата А4, и **защиты** – небольшой контрольной работы, включающей вопросы по основным аспектам выполненного задания, в виде вопросов, требующих ответа, самостоятельно сформулированного студентом, или в виде теста с вопросами различного типа; возможен смешанный вариант защиты (вопросы + тест). Защита может включать как теоретические вопросы, так и вопросы, связанные с расчетами, записью формул и схематичными построениями.

Защита проводится во время практических занятий, в день сдачи оформленной работы. До защиты допускаются только те студенты, кто сдал полностью выполненную и оформленную по всем требованиям работу. Запрещается писать защиту работы, не выполнив в полном объеме все задания, или если работа оформлена с нарушением требований.

Баллы за практическую работу складываются из баллов за выполненное и оформленное задание и защиту работы. Студент получает баллы за практическую работу только при условии, что защита написана на положительный балл, т.е. студент набрал 50% и более от возможного числа баллов, предусмотренных для каждой защиты. Если студент набрал менее 50% баллов за защиту, то работа считается не выполненной, тема студентом не усвоена, вся работа оценивается в 0 (ноль) баллов.

Если работа не сдана в установленный срок, то студент может досдать ее, но не позже первой рубежной аттестации для работ, защита которых проводилась до первой рубежной аттестации, и не позже второй рубежной аттестации для работ, защита которых проводилась между рубежными аттестациями. В этом случае выполненное и оформленное задание оценивается в половину возможных баллов (50 %), защита оценивается из максимально возможного числа баллов.

Пример для работы 1.

Максимальный балл – 6 баллов (2 балла за выполненное задание + 4 балла за защиту)

Задание		Защита		Итоговый балл
Критерий	Баллы	Критерий	Баллы	
Выполнено полностью и сдано в срок	2 балла (100 %)	Набрано баллов 50% и более	4 балла (100%) или 2 балла (50%)	6 баллов
				4 баллов
Выполнено полностью и	2 балла (100 %)	Набрано менее 50% баллов	0 баллов	0 баллов (материал не

сдано в срок				усвоен)
Выполнено полностью, но сдано с опозданием	1 балл (50%)	Набрано баллов 50% и более	4 балла (100%) Или 2 балла (50%)	5 баллов 3 балла
Задание не сдано	0 баллов	Нет допуска к защите	-	Нет баллов за работу

Каждый студент (включая тех, кто набрал за защиту более 50% баллов) имеет возможность пересдать защиту работы и улучшить свой итоговый балл за работу, но не более одного раза для каждой защиты. Переписывание защиты проводится на практическом занятии в день контрольной работы перед рубежными аттестациями. В случае, если студент при переписывании защиты набрал меньше баллов, то ему выставляется лучший из двух результатов (понижение оценки не происходит).

Оценивание выполненного и оформленного задания:

Все задания выполнены верно, в полном объеме, графический материал без помарок. Оформление полностью соответствует требованиям.	100 % баллов
Все задания выполнены верно, в полном объеме, графический материал без помарок. Есть замечания по оформлению работы.	95 % баллов
Часть заданий выполнена не верно, оформление соответствует требованиям.	От 30 до 90 % баллов в зависимости от количества выполненных верно заданий.
Часть заданий не выполнена.	Работа на принимается, не дается допуск к защите
Работа выполнена с грубыми нарушениями в оформлении (не скреплена степлером, графический материал выполнен не на миллиметровке, общая грязь работы, работа выполнена на оборванных листах).	Работа на принимается, не дается допуск к защите

3. Контрольные работы

Контрольные работы проводятся на практических занятиях или на лекции по усмотрению ведущего преподавателя. Контрольная считается написанной, если студент набрал более 50% из возможного числа баллов. При сумме баллов менее 50 % от числа возможного работа оценивается оценкой неудовлетворительно (0 баллов). Контрольные работы не переписываются.

За работу выставляется максимальный балл при верном ответе на все вопросы. При частично верном ответе (более 50%) работа оценивается пропорционально доле верных ответов.

4. Реферат

- Доклад полностью раскрывает тему, написан научным языком, имеет четкую структуру изложения, содержание, список литературы и ссылки на литературу по тексту, оформлен в соответствии со стандартом – максимальный балл (100%)
- Доклад выполнен с различными недочетами – от 30 до 90 % баллов в зависимости от количества и степени недочетов
- Доклад не раскрывает тему или не соответствует ей, нет списка литературы и ссылок на литературу по тексту – работа не принимается.

5. Аттестационное испытание (Экзамен)

Аттестационное испытание считается сданным, если суммарное количество баллов за все задания составляет 50% и более. За ответ выставляется максимальный балл при верном ответе на все вопросы. При частично верном ответе (более 50%) экзамен оценивается пропорционально доле верных ответов.

При сумме баллов менее 50 % от числа возможного ответ оценивается оценкой неудовлетворительно (0 баллов). Аттестационное испытание считается не пройденным.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Геоэкология».

1. История формирования геоэкологии.
2. Современные представления о предмете геоэкологии, её структура
3. Экологическая геология и экологические функции абиотических сфер.
4. Геологическая среда. Рельеф, как компонента геологической среды.
5. Горные породы, грунты, Структурные связи в грунтах.
6. Минеральная компонента геологической среды. Глинистые минералы, группа каолинита.
7. Минеральная компонента геологической среды. Глинистые минералы, группа монтмориллонита
8. Строение грунтов, показатели строения грунтов.
9. Дисперсность – размер частиц в грунтах (горных породах). Форма частиц.
10. Виды воды в грунтах. Влажность грунтов. Понятия гигроскопической влажности, влажности максимальной гигроскопии, влажности максимальной молекулярной влагоемкости, осмотической влажности, влажности капиллярной влагоемкости.
11. Газы, микроорганизмы и органическое вещество в грунтах.
12. Взаимодействие компонент грунта. Образование двойного электрического слоя.
13. Ионный обмен в грунтах.
14. Строение грунтов. Пористость и трещиноватость грунтов.
15. Плотность грунтов.
16. Физические свойства грунтов.
17. Растворимость. Адсорбционные свойства грунтов.
18. Диффузия и осмос в грунтах. Коррозионные свойства грунтов.
19. Пластичность, липкость, набухаемость, усадочность грунтов.
20. Капиллярные свойства грунтов. Водопрочность грунтов.
21. Физико- механические свойства: деформационные свойства скальных грунтов.
22. Физико- механические свойства: деформационные свойства дисперсных грунтов.
23. Реологические свойства грунтов. Просадочность грунтов.
24. Прочностные характеристики скальных и дисперсных грунтов.
25. Массивы грунтов. Свойства массива.
26. Происхождение подземных вод и их классификации.
27. Водные свойства горных пород.
28. Формы питания и разгрузки подземных вод. Режим подземных вод. Баланс подземных вод.
29. Линейный закон фильтрации (закон Дарси). Коэффициент фильтрации. Физические свойства подземных вод.
30. Химический состав подземных вод и его формирование. Защищенность подземных вод от загрязнения.
31. Природные и инженерно-геологические процессы. Основные задачи при изучении процессов. Факторы, определяющие развитие процессов.
32. Эндогенные процессы и вызванные ими явления.
33. Выветривание. Эоловые процессы.
34. Зона распространения многолетнемерзлых пород. Общая характеристика.
35. Подземные воды криолитозоны и талики.
36. Пучение грунтов.
37. Наледи, морозобойное растрескивание пород, термокарст.
38. Карст и суффозия.
39. Оврагообразование и заболачивание.

40. Склоновые процессы: обвалы, осыпи, оползни, сели, снежные лавины.
41. Типы полезных ископаемых и характеристика массивов.
42. Добыча полезных ископаемых и геоэкологические последствия.
43. Геоэкологические карты.

Тесты (примеры):

ВОПРОС 1

Вариант 1. Кто из ученых в книге «Основы начала геологии или новейшие изменения Земли и её обитателей» писал, что рыхление почвы содействует размывающей силе дождя, а в целом вмешательство людей в геологические процессы способствует выравниванию рельефа?

1. Ч. Лайель
2. Ч. Дарвин.
3. Ч. Диккенс

Вариант 2. В чем основная идея заслуга работы С. Аррениуса 1896 г.?

1. В том, что он первым рассчитал, когда наступит следующее похолодание на Земле (новый ледниковый период)
2. В том, что он первым написал о влиянии на температуру поверхности Земли загрязнения океана.
3. Первым количественно оценил влияние концентрации атмосферного CO₂ на температуру земной поверхности.

ВОПРОС 2

Вариант 1. Какой английский геолог написал книгу «Человек, как геологический агент», в которой говорилось о создании новых искусственных горных пород – кирпича, фарфора?

1. Р. Беркли
2. Р. Шерлок
3. И. Ньютон

Вариант 2. Кто из российских учёных 19 в. высказал мысль о том, что человек, работающий на земле, имеет дело не с отдельными природными телами и явлениями, а с их сложными комплексами?

1. М.В. Кропоткин
2. Д.И. Менделеев
3. В.В. Докучаев

ВОПРОС 3

Вариант 1. Кому принадлежит идея о необходимости создания науки о «многосложных и многообразных соотношениях и взаимодействиях, а равно и о законах, управляющих вековыми изменениями их, которые существуют между так называемой живой и мертвой природой, ... и человеком, гордым венцом творения»?

1. В.В. Докучаеву
2. В.И. Вернадскому
3. Ч. Дарвину
4. Э. Зюссу

Вариант 2. Кто ввел в науку понятие «Техногенез» по отношению к геосферам?

1. В.И. Вернадский
2. А.Е. Ферсман
3. М.И. Перельман
4. Н.Ф. Реймерсу

ВОПРОС 4

Вариант 1. Кто из ученых, первым употребил термин «геоэкология»

1. Н.Ф. Реймерс
2. С.П. Горшков
3. К. Тролль
4. В, И. Осипов

Вариант 2. Что понималось под термином геоэкология К. Тролем?

1. Экологическая направленность ландшафтоведения.
2. Учение об экологических функциях Земной коры
3. Наука о взаимосвязи между растительностью и почвами

ВОПРОС 5

Вариант 1. На каких дисциплинах базируется экологическая геология

1. На кристаллографии
2. На минералогии
3. На инженерной геологии
4. На геофизике

Вариант 2. Какие экологические функции геосфер изучает геоэкология?

1. Почвенную
2. Ресурсную
3. Геологическую
4. Геохимическую

Промежуточная аттестация

Раздел или тема считаются освоенными, если студент набрал больше 50 % от возможного количества баллов по данному разделу.

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные графиком.

Итоговая аттестация

К итоговой аттестации допускается студент, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план образовательной программы.

Студенты, набравшие **< 35 (F) баллов** в течение семестра, не допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится в форме экзамена.

По результатам работы в семестре выставляются суммарные отметки **по семибальной системе («отлично», «очень хорошо», «хорошо» «удовлетворительно» «посредственно», «условно неудовлетворительно» «безусловно неудовлетворительно»).**

При осуществлении оценки уровня сформированности компетенций, знаний и умений обучающихся и выставлении отметки используется аддитивный принцип (принцип «сложения»):

- "Отлично" - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
- "Очень хорошо" - теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
- "Хорошо" – теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без

пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- "Удовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
- "Посредственно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
- "Условно неудовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
- "Безусловно неудовлетворительно" - теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

Перечень вопросов к контрольным работам:

1 контрольная

1. О чем наука геоэкология?
2. Что изучает экологическая геология?
3. Подземных воды, используемые для промышленного и хозяйственного водоснабжения – какая функция литосферы?
4. Проявление экзогенных и эндогенных процессов в литосфере – какая функция литосферы?
5. Кларковое содержание элементов в земной коре – какая функция литосферы?
6. Магнитное и гравитационное поля Земли – какая функция литосферы?
7. Проявление селей или лавин, угрожающих биоте – какая функция литосферы?
8. Формирование оползней при подрезке склона дорогой – это какая система?
9. Какой тип структурных связей в минералах, относящихся к группе первичных силикатов?
10. Какой тип структурных связей в минералах, относящихся к группе простых солей?
11. Какой тип структурных связей в минералах, относящихся к глинистым минералам?
12. Какой глинистый минерал наиболее активен по отношению к воде и обменным катионам?
13. Естественная влажность грунта – что это?
14. Какие газы входят в состав грунтов?
15. Процесс карстообразования (взаимодействие твердой и жидкой компонент грунта) – что это?
16. Емкость катионного обмена определяется чем?
17. Какой из записанных рядов активности ионов по энергии их вхождения в кристаллическую решетку минералов правильный?
18. Какой тип структурных связей между минеральными зёрнами в магматических и метаморфических породах?
19. Какой тип структурных связей между минеральными зёрнами в осадочных химических породах?

20. Какой преобладающий тип структурных связей между минеральными частицами в сухой глине?
21. Какой преобладающий тип структурных связей между минеральными частицами во влажной глине?
22. Какой преобладающий тип структурных связей между минеральными частицами в песке?
23. Плотность грунта в естественном сложении. Что это?
24. Плотность скелета грунта. Что это?
25. Плотность твердых частиц. Что это?
26. Пористость грунтов. Что это?
27. Коэффициент пористости грунтов. Что это?
28. Что определяет ионную проводимость грунтов?
29. Что определяет поверхностную проводимость грунтов?
30. Теплоемкость грунтов. Что это?
31. Теплопроводность грунтов. Что это?
32. Температуропроводность грунтов. Что это?
33. Тонкие глинистые частицы застревают в порах крупного песка – это?
34. Глинистые частицы образуют микроагрегаты. Что это?
35. Кальций вытесняет натрий из обменного комплекса. Что это?
36. Образование бокситов на щелочном геохимическом барьере. Что это?
37. Коррозионные свойства грунтов. К каким свойствам относятся?
38. При каких влажностных условиях коррозия проявляется максимально?
39. При каких значениях pH порового раствора грунт корродирует железные конструкции?
40. Какие из перечисленных ионов агрессивно действуют на бетон?
41. Пластичность, липкость, набухаемость, усадочность при нормальных термодинамических условиях в каких грунтах проявляются?
42. Каким видам воды в грунтах соответствует проявление пластичности, липкости, набухаемости и усадочности?
43. Для каких групп глинистых минералов пластичность, липкость, набухаемость и усадочность наиболее сильно выражены?
44. Капиллярные свойства грунтов определяются процессами –
45. Какие грунты поднимают воду за счет капиллярных сил на большую высоту?
46. Деформационные свойства грунтов – это:
47. В основе методов при расчет деформационных свойств грунтов лежит:
48. Компрессионная кривая это зависимость:
49. Консолидация грунтов это:
50. Какие типы грунтов характеризуются просадочностью?
51. Просадочность это способность грунтов мгновенно деформироваться при изменении чего?
52. Соппротивление сдвигу грунтов –это зависимость между:
53. Какой вид уравнения Кулона применяется для расчета прочностных характеристик песчаных грунтов?
54. Какой вид уравнения Кулона применяется для расчета прочностных характеристик глинистых грунтов?

2 контрольная

1. Каковы размеры породного массива, если его границами являются границы формаций?
2. Каковы размеры породного массива, если его границами являются границы литологических комплексов?
3. Каковы размеры породного массива, если его границами являются границы литологических типов пород или зоны выветривания?
4. Каковы размеры породного массива, если его границами являются границы инженерно-геологических элементов?

5. Напряженное состояние массива без учета тектонических напряжений. Что это?
6. Какой процесс в основном определяет формирование подземных вод?
7. Подземные воды в каменноугольных известняках Московской синеклизы (г. Москва) относятся к каким типам относятся?
8. Какая граница характеризует засоленность подземных вод по величине общей минерализации?
9. Какая порода из перечисленных ниже характеризуется самой высокой влагоемкостью?
10. Какая порода из перечисленных ниже характеризуется самой высокой водоотдачей?
11. Какие породы относятся к водопроницаемым?
12. Какие породы относятся к водонепроницаемым (водоупорам)?
13. Режим каких вод является более постоянным?
14. Каким законом определяется ламинарное движение подземных вод?
15. Что такое коэффициент фильтрации?
16. Какие из перечисленных пяти компонентов-ионов определяются в стандартном анализе воды?
17. Какие из перечисленных эндогенных процессов относятся к инженерно-геологическим?
18. Какие из приведенных грунтов дают приращение сейсмической бальности?
19. Какие из перечисленных экзогенных процессов относятся к инженерно-геологическим?
20. Какой тип выветривания соответствует образованию щебнистого материала?
21. Какой тип выветривания соответствует преобразованию оксидов железа в гидрогематит ?
22. Какой тип выветривания соответствует формированию почв?
23. Сколько зон выветривания выделяется в разрезе коры выветривания?
24. К каким природно-климатическим зонам приурочено распространение геокриологических процессов?
25. Талики образуются в результате отепляющего действия гражданских и промышленных сооружений в условиях распространения многолетнемерзлых пород. Какой это тип талика?
26. По какому принципу рационально строительство зданий в г. Якутске?
27. В каком случае пучение будет максимально?
28. Что такое термокарст?
29. В каких природных условиях предпочтительно развивается карст?
30. В каких карбонатных толщах карст развивается быстрее?
31. На каких участках долины реки карст развивается более интенсивно?
32. Какие из перечисленных процессов приводят к формированию оврагов как инженерно-геологического явления?
33. Что такое суффозия?
34. Какой из перечисленных процессов болотообразования является инженерно-геологическим?
35. Какой гравитационный процесс чаще всего проявляется на склонах в толще глинистых грунтов?
36. Какие виды деятельности человека приводит к наиболее выраженному изменению природной среды?
37. Горные удары, водопритоки, газовыделение в горных выработках происходят наиболее интенсивно на какой стадии горнодобывающей деятельности?
38. При каком способе добычи полезного ископаемого образуются внутренние и внешние отвалы?
39. При каких условиях добычи и необходимости осушения массива происходит наиболее интенсивное воздействие на подземную гидросферу?
40. Какой тип техногенных грунтов образуется после обогащения полезных ископаемых?
41. Что такое золы и шлаки в энергетической промышленности?
42. Изменение рельефа и гидросети в городах – это:

43. Разрушение жилых зданий в г. Москве в связи с нарушением гидродинамического режима и омолаживанию процессов карстообразования относится к проявлению какой эколого-геологической функции литосферы?
44. Относительное повышение радиационного фона в районе Хорошовского шоссе в г. Москве определяет изменение какой эколого-геологической функции литосферы?
45. Образование свалок на территории города определяет изменение какой эколого-геологической функции литосферы?

Перечень вопросов для самопроверки

1. Геоэкология – междисциплинарная научная дисциплина. Соотношение геоэкологии и экологической геологии.
2. Экологические функции литосферы. Эколого-геологические системы. Примеры.
3. Составные компоненты геологической среды. Рельеф, как компонента геологической среды.
4. Минеральная компонента геологической среды.
5. Виды воды в грунтах.
6. Газовый компонент грунтов
7. Микроорганизмы в грунтах
8. Двойной электрический слой.
9. Ионный обмен в грунтах.
10. Структурные связи в грунтах.
11. Строение грунтов..
12. Плотность грунтов.
13. Электрические, теплофизические и магнитные свойства грунтов.
14. Растворимость грунтов.
15. Адсорбционные свойства грунтов.
16. Что такое диффузия и осмос в грунтах.
17. Коррозионные свойства грунтов.
18. Виды воды в грунтах и связанные с ними свойства.
19. Физические свойства грунтов.
20. Деформационные свойства грунтов.
21. Для каких грунтов характерны реологические свойства.
22. Прочностные характеристики грунтов.
23. Свойства массива грунтов.
24. Подземные воды.
25. Защищенность подземных вод от загрязнения.
26. Опасные природные и инженерно-геологические процессы.
27. Особенности многолетнемерзлых пород с геоэкологических позиций
28. Карст как геоэкологический процесс
29. Разработка полезных ископаемых и экологические последствия.
30. Горно-обогатительные предприятия и их влияние на природную среду.