

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ЭКОЛОГИИ И КРИОЛОГИИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИПРЭК СО РАН)

Принято на заседании
Ученого совета ИПРЭК СО РАН

Протокол № 4
« 21 » августа 20 25 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор

И.Е. Михеев
« 21 » августа 20 25 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Геоэкология

Научная специальность: 1.6.21. Геоэкология

Индекс дисциплины по учебному плану: 2.1.3.

Форма обучения: очная

Чита, 2025

Рабочая программа дисциплины Геоэкология составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

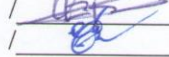
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РЕКОМЕНДОВАНА лабораторией геохимии и рудогенеза.

ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):

Научный сотрудник, канд. геол.-мин. наук

/  / (О.В. Еремин).

Младший научный сотрудник, канд. геол.-мин. наук

/  / (Е.С. Эпова).

1. Цель изучения дисциплины

Формирование у обучающихся представлений о геоэкологии как междисциплинарном научном направлении, изучающем взаимосвязи всех геосферных оболочек Земли и происходящие в них изменения под влиянием антропогенных факторов.

2. Задачи дисциплины

1. Ознакомить с общими представлениями о структуре и истории становления геоэкологии как науки, основными понятиями и объектами исследований геоэкологии.
2. Дать представление о строении, составе, функциях и законах развития геосферных оболочек (атмосфера, гидросфера, педосфера, литосфера и биосфера) Земли, их взаимосвязи и преобразованиях, вызванных воздействием деятельности человека как геологической силы.
3. Изучить основные источники антропогенных воздействий на геосферы Земли, их качественные и количественные изменения под влиянием антропогенных факторов и их последствия.
4. Познакомить с основными методами геоэкологических исследований с целью оценки и прогноза экологических ситуаций для природных и техногенных территорий.
5. Подготовить аспиранта к научно-исследовательской, проектно-производственной и организационно-управленческой деятельности с целью решения комплексных профессиональных задач в области геоэкологии.

3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина Геоэкология относится к Образовательному компоненту:

«Дисциплины (модуля)» программы аспирантуры по научной специальности «Геоэкология».

4. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- Способность формулировать проблемы, задачи и методы научных исследований, получать новые достоверные факты, реферировать научные труды в области наук о Земле, составлять аналитические обзоры, обобщать полученные результаты, формулировать выводы и практические рекомендации, в т.ч. на иностранных языках;
- Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания естественных наук, математики, информатики (в соответствии с профилем подготовки) в области геоэкологии для решения научных и практических задач.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

1. Предмет геоэкологии, междисциплинарную особенность дисциплины;
2. современное научное представление о составе, структуре и свойствах геосферных оболочек;
3. основные экологические функции геосферных оболочек;
4. характер изменения состава, свойств и экологических функций геосферных оболочек под влиянием техногенеза;

- иметь представления об основных глобальных и региональных проблемах геоэкологии.

Уметь:

- правильно применять основные термины и понятия геоэкологии;
- анализировать результаты воздействия техногенеза на окружающую среду;
- применять комплекс аналитических методов для решения экологических задач;
- оценивать основные факторы воздействия природного и техногенного характера на геосферные оболочки.

Владеть:

- методами геоэкологической оценки состояния экосистем;
- методами математической обработки информации;
- методами экспериментального и теоретического моделирования в рамках геоэкологических исследований;
- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях по проблемам геоэкологии.

1. Структура, объем и вид учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Геоэкология» составляет 7 зачетных единиц (252 часов).

Время проведения - 2 год обучения, 3-4 семестр.

Виды учебной работы	Трудоемкость часы / зачетные единицы	Распределение по семестрам (часы/з.е)	
		3-ий семестр	4-ый семестр
Аудиторные занятия (всего)	54 /1,5	36 /1	18 /0,5
В том числе:			
Лекции	36 /1	18 /0,5	18 /0,5
Практические (семинарские) занятия	18 /0,5	18 /0,5	
Самостоятельная работа	162 /4,5	72 /2	90 /2,5
Вид промежуточной аттестации*	36 /1	Зачет с оценкой	36 /1
Общая трудоемкость дисциплины	252 /7	3	4

* (зачет, зачет с оценкой или экзамен) Экзамен соответствует 1 з.ед. (36 час.). Если в семестре формой итогового контроля является экзамен, то в графе «Трудоемкость» «Распределение по семестрам» указывается 36 часов/1з.е.

6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Модуль*	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия		Сам-ная работа	Форма текущей аттестации
				Лекции	Практич. занятия		
1	1.1	Введение в геоэкологию. История, основная терминология.	16	2	2	12	Р
	1.2	Место геоэкологии в системе современного естествознания.	8	2	-	6	О
	1.3	Геосферные оболочки Земли. Структура, состав, основные экологические функции,	16	4	4	8	К

		взаимосвязь.					
	1.4	Экологические законы развития геосфер.	10	2	-	8	О
2	2.1	Основные методы геоэкологических исследований.	28	4	6	18	ПК
	2.4	Прикладное термодинамическое моделирование.	30	4	6	20	К
Итого за 3 семестр			108	18	18	72	
3	3.1	Фундаментальная геоэкология. Основные глобальные экологические проблемы современности.	42	6	-	36	П
	3.2	Экологическая безопасность и устойчивое развитие.	22	4	-	18	ПК
4	4.1	Прикладная геоэкология. Геоэкология природно-техногенных экосистем.	44	8	-	36	К
Итого за 4 семестр			108	18	-	90	
Всего			216	36	18	162	

Примеры форм текущей аттестации: О - устный опрос (собеседование), Р - реферат, Т – тест, К – контрольная работа, П - презентация, ПК – проверка конспектов.

6.2. Содержание разделов дисциплины

Номер и наименование раздела дисциплины	Основное содержание раздела	Трудоемкость, (в часах) контактной работы
Дисциплинарный модуль 1		16
1.1. Введение в геоэкологию. История, основная терминология.	Лекция «История возникновения и развития геоэкологии как науки» История развития геоэкологических воззрений от времен Древней Греции и Средневековья, до наших дней. Основные термины (экосистема, геосистема, биосфера, антропогенез, техносфера, экологический кризис и катастрофа, устойчивое развитие, коэволюция, ноосфера.).	2
	Практическое (семинарское) занятие «Роль личности в развитии геоэкологии». Доклад по реферату о вкладе личности (по выбору) в развитие геоэкологии.	2
1.2. Место геоэкологии в системе современного естествознания.	Лекция «Геоэкология – междисциплинарная наука» Истоки геоэкологии (география, биология, ландшафтоведение, почвоведение, геология, минералогия и т.п.).	2
1.3. Геосферные оболочки Земли. Структура, состав, основные экологические функции,	Лекция «Строение планеты Земля и ее геосферных оболочек (атмосфера, гидросфера, литосфера, педосфера)» Состав и история формирования геосфер. Точки Пастера. Физико-химические особенности планет, расположенных в «зоне жизни».	4

взаимосвязь.	Практическое (семинарское) занятие «Биосфера – живая оболочка Земли, ее структура, законы развития. Ноосфера как саморазвивающаяся и устойчивая система. Человек и его место в современном мире».	2
	Практическое (семинарское) занятие «Деятельность человека, как геоэкологический фактор глобального масштаба». Вопросы ресурсосбережения, энергоэффективности и безотходного производства.	2
1.4. Экологические законы развития геосфер.	Лекция «Законы устойчивости и развития мира». Основные законы и принципы диалектики, аксиомы (законы) системной целостности мира, законы внутреннего развития систем, законы термодинамики.	2
Дисциплинарный модуль 2		20
2.1. Основные методы геоэкологических исследований.	Лекция «Математическое моделирование в естествознании» Использование законов термодинамики в химии – расчёт тепловых эффектов и направлений протекания химических реакций. Зависимости термодинамических потенциалов от температуры и давления. Расчёт равновесных состояний в водных растворах.	2
	Лекция «Статистические методы в геоэкологии». Расчёт основных статистических параметров выборки - среднее, медиана, дисперсия, стандартное отклонение.	2
	Практическое (семинарское) занятие «Численные методы реализации математических моделей». Представление систем линейных уравнений в матричном виде. Вычисление определителей. Метод решения системы линейных уравнений по Гауссу. Метод наименьших квадратов (МНК). Реализация программных алгоритмов решения задач в системе MatLab.	4
	Практическое (семинарское) занятие «Статистические методы в геоэкологии» Построение эмпирических функций распределения случайных величин, полигонов и гистограмм. Линейная и ранговая корреляции.	2
2.2. Прикладное термодинамическое моделирование.	Лекция «Основы термодинамического моделирования» Знакомство с программой «Селектор», работа с базами данных.	2
	Лекция «Основы термодинамического моделирования». Расчёт водно-солевых систем. процесс моделирования геохимических преобразований в системе «вода-порода».	2
	Практическое (семинарское) занятие «Работа с ПК «Селектор»». Создание баз данных для построения моделей в ПК «Селектор». Создание моделей систем «вода-порода» на основе минералого-геохимических данных.	6

Дисциплинарный модуль 3		10
3.1. Фундаментальная геоэкология. Основные глобальные экологические проблемы современности.	Лекция «Глобальные климатические преобразования» Климатические изменения в настоящее время. Разрушение озонового слоя, как щита Земли. Глобальное потепление. Источники и последствия глобальных климатических преобразований.	2
	Лекция «Современное преобразование гидросферы». Загрязнение водных экосистем, факторы и результаты. Проблема обеспечения населения Земли питьевой водой. Доля и виды пресной воды в мировом океане.	2
	Лекция «Глобальные преобразования педосферы». Опустынивание, как геоэкологическая проблема современности, ее причины и следствия. Деграция плодородного почвенного слоя земной коры, как проблема продовольственной безопасности населения.	2
3.2. Экологическая безопасность и устойчивое развитие.	Лекция «Концепция устойчивого развития». Понятия «экологическая безопасность» и «устойчивое развитие». Противоречия во взаимоотношениях общества и природы. Роль и значение «Римского клуба». Особенности процессов, протекающих в биосфере и обществе. Стратегия региональной экологической политики.	2
	Лекция «Зеленая экономика – утопия или необходимость?» Развитие экологических технологий и основные направления зеленой экономики.	2
Дисциплинарный модуль 4		8
4.1. Прикладная геоэкология. Геоэкология природно-техногенных экосистем.	Лекция «Геоэкология природно-техногенных систем». Характеристика и свойства селитебных, сельско-хозяйственных, горно-промышленных ландшафтов.	2
	Лекция «Миграция химических элементов». Роль миграции химических элементов в функционировании экосистемы. Виды и формы миграции. Классы опасности.	2
	Лекция «Геохимические показатели техногенеза». Основные геохимические показатели техногенеза по А.И.Перельману, Н.Ф. и М.А.Глазовским. Геохимический кларк ноосферы. Особенности геохимии техногенеза.	2
	Лекция «Реакции природной среды на техногенное воздействие». Сейсмоответ, техногенные оползни, деграция мерзлоты, изменение физических и химических характеристик среды, деграция биосферы. Факторы техногенеза влияющие на здоровье населения.	2

6.3. Содержание разделов дисциплины, выносимого на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы*	Трудоемкость (в часах)
1	1.1.	Введение в геоэкологию. История, основная терминология.	Написание реферата-конспекта «Роль личности в развитии геоэкологии».	8
	1.2.	Место геоэкологии в системе современного естествознания.	Составление глоссария по геоэкологии, подготовка к собеседованию.	8
	1.3.	Геосферные оболочки Земли. Структура, состав, основные экологические функции, взаимосвязь.	Составление и заполнение хронологической таблицы «Состав и история формирования геосфер Земли (Точки Пастера)». Создание схем глобальных геосферных биогеохимических циклов.	8
	1.4	Экологические законы развития геосфер.	Опорный конспект «Законы и биогеохимические принципы В.И. Вернадского».	8
2	2.1.	Основные методы геоэкологических исследований.	Составление конспект-плана по темам «Математическое моделирование в естествознании» и «Статистические методы в геоэкологии».	8
	2.2.	Прикладное термодинамическое моделирование.	Выполнение исследовательских заданий в индивидуальной форме.	8
3	3.1.	Фундаментальная геоэкология. Основные глобальные экологические проблемы современности.	Составление рецензий (на статью), подготовка сообщений и докладов.	8
	3.2.	Экологическая безопасность и устойчивое развитие.	Работа с электронными образовательными ресурсами; анализ нормативных документов.	8
4	4.1.	Прикладная геоэкология. Геоэкология природно-техногенных экосистем	Подготовка сообщений и докладов, электронных презентаций.	8

*Виды самостоятельной работы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Переработка текста и создание вторичного текста
- Составление конспекта (опорный конспект по теме «Геосферные оболочки Земли»,

конспект-план по темам «Математическое моделирование в естествознании» и «Статистические методы в геоэкологии», текстуальный конспект по теме «Геоэкология природно-техногенных экосистем»); - реферативное изложение (написание реферата-обзора по теме «Роль личности в развитии геоэкологии»; - составление и заполнение хронологической таблицы «Состав и история формирования геосфер Земли (Точки Пастера)» по изученному источнику Каргаполов Н.В. «Геоэкология». - М., 2010.; - создание схем глобальных геосферных биогеохмических циклов (круговороты воды, углерода, кислорода, азота, фосфора, кальция и серы) - составление глоссария по геоэкологии в рамках темы «Введение в геоэкологию. История, основная терминология»; - подготовка сообщений и докладов на основе анализа современных статей по актуальной тематике в рамках тем модуля «Фундаментальная геоэкология. Основные глобальные экологические проблемы современности»;
Сбор и систематизация источников
- Составление списка литературы к теме «Введение в геоэкологию» при составлении реферата «Роль личности в развитии геоэкологии»; - составление аннотированного списка литературы
Анализ литературы
- Анализ нормативных документов по теме «Экологическая безопасность и устойчивое развитие»; - подготовка к коллоквиуму по темам «Геосферные оболочки Земли. Структура, состав, основные функции, взаимосвязь и законы развития геосфер» и «Фундаментальная геоэкология. Основные глобальные экологические проблемы современности», конференциям и круглым столам.
Проектирование
- выполнение исследовательских заданий в индивидуальной форме; - работа с кейсом предложенным преподавателем, создание кейса по актуальным проблемам геоэкологии;
Другие виды работы
- Выполнение домашних контрольных работ; - подготовка электронных презентаций; - решение ситуационных задач; - работа с электронными образовательными ресурсами; - работа с компьютерными моделями в ПК «Селектор» и в системе «MatLab» в рамках темы «Основные методы геоэкологических исследований»; - составление плана поисково-исследовательской деятельности; - подбор методик для микроисследований, их проведение, обработка и анализ полученных данных, написание отчета; - обработка и анализ полученных данных в результате математического и термодинамического моделирования; - написание эссе по изученной проблеме в рамках тем «Фундаментальная геоэкология. Основные глобальные экологические проблемы современности», «Прикладная геоэкология. Геоэкология природно-техногенных экосистем».

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

8.1.1. Печатные издания

1. Карлович И.А. Геоэкология: учебник для высшей школы. - М.: Издательство «Академический проект», Альма-Матер, 2005. - 512 с.
2. Кнауб Р. В., Шамаева Е. Ф., Анисимова О. В., Горюнова Е. А. Устойчивое развитие: учебное пособие. - М.: Государственный университет «Дубна», 2021. - 264 с.
3. Масляев В.Н. Геоэкология: современные методы исследований. - Саранск: Издательство Мордовского университета, 2020.
4. Промышленная экология. Практикум : учеб. пособие / С.С. Тимофеева, О.В. Тюкалова. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 128 с

8.1.2. Издания из ЭБС

1. Геоэкология: учебное пособие. - Чита: ЗабГУ, 2020. - 242 с.
<https://e.lanbook.com/book/173687>
2. Муртазов, Андрей Константинович. Физика земли. Космические воздействия на геосистемы : Учебное пособие для вузов / Муртазов А. К. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 268 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/493500>

8.2. Дополнительная литература

8.2.1. Печатные издания

1. Абалаков А.Д., Седых С.А. Изучение и картографирование геосистем на основе регионально-типологического подхода. – Новосибирск: Гео, 2010.
2. Алексеенко В.А. Жизнедеятельность и биосфера. – М.: Логос, 2005.
3. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: Учебник. – М.: Логос, 2000. – 627 с.
4. Алексеенко В.А., Алексеенко Л.П. Геохимические барьеры: учеб. пособие. – М.: Логос, 2003. – 144 с.
5. Борголов И.Б. Экологическая геология. – М.: Высшая школа, 2008.
6. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: АЙРИС-Пресс, 2003. – 576 с.
7. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера – М., Наука, 1994. – 314 с.
8. Вернадский В.И. Очерки геохимии. Углерод и живое вещество в земной коре. Избранные сочинения, т.1.- М.: Наука, 1983. – 422 с.
9. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. – М., 1980. – 320 с.
10. Воробьев А.Е., Пучков Л.А. Человек и биосфера: Глобальное изменение климата. Ч. 1. – М.: РУДН, 2006. – 442 с.
11. Воробьев А.Е., Пучков Л.А. Человек и биосфера: Глобальное изменение климата. Ч. 2. – М.: РУДН, 2006. – 468 с.
12. Говорушко С.М. Взаимодействие человека и окружающей среды. – М.: Академ Проект, 2007.
13. Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии. – Смоленск: Изд-во Смоленского гуманитарного университета, 1998. – 288 с.
14. Карлович И.А. Геоэкология. – М.: Академ Проект, 2005. – 512 с.
15. Кочуров Б.И. География экологических ситуаций. – М., 1997. – 131 с.
16. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. – М. – Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
17. Кочуров Б.И., Шишкина Д.Ю., Антипова А.В., Костовска С.К. Геоэкологическое картографирование: учеб. Пособие для студ.высш.учеб.заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 192 с. (2 экз.)
18. Мазов Н.А., Гуреев В.Н. Подготовка публикации к изданию: информационно-библиографический минимум (по наукам о Земле). – Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2014. – 150 с.
19. Мамин Р.Г., Щенникова Г.Н. Геоэкология и ресурсные возможности регионов Сибири. – М.: АСВ, 2010.

20. Минерально-сырьевая база и геоэкология. – М.: ИМГРЭ, 2002. – 229 с.
21. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: Астрель, 2000, 1999. – 768 с.
22. Прозоров Л.Л. Энциклопедический словарь «Геоэкология». – М.: Научный мир, 2008.
23. Птицын А.Б., Абрамова В.А., Маркович Т.И., Эпова Е.С. Геохимия криогенных зон окисления. – Новосибирск: Наука, 2009. – 88 с.
24. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. – М., Мысль, 1990.
25. Смирнов Н.П. Геоэкология: учебное пособие. – СПб.: изд. РГГМУ, 2006. – 307 с.
26. Снакин В.В. Экология и охрана природы: Словарь-справочник. – М.: Академия, 2000. – 384 с.
27. Снакин В.В. Экология и природопользование в России: Энциклопедический словарь. – М.: Академия, 2008.
28. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога). – М., изд-во «Инфра-Инженерия», 2006. – 861 с.
29. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология.- М., ЗАО «Геоинформмарк», 2002. – 415 с.
30. Юргенсон Г.А. Геохимия ландшафта. Учебное пособие. – Чита: Изд-во ЗабГГПУ, 2005. – 151 с.

8.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

Информационный источник	Адрес	Дата обращения
Базы геохимических данных для термодинамического моделирования	ПК «Селектор»	15.08.2022
Все кейсы успешного опыта природоохранных НКО в области правовой защиты природы.	https://wwf.ru/what-we-do/ekoregulirovanie/legalmethods/vse-keysy-uspeshnogo-opyta-prirodookhrannykh-nko-v-oblasti-pravovoy-zashchity-prirody/	15.08.2022

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

8.4.1. Системное программное обеспечение

8.4.1.1. Серверное программное обеспечение:

Microsoft Windows Server 2008 R2 Enterprise SP1

8.4.1.2. Операционные системы персональных компьютеров:

Windows 7

8.4.2. Прикладное программное обеспечение

8.4.2.1. Офисные программы

Microsoft Office 2010 Standart / Professional

Adobe Reader DC

Foxit PDF Reader

Microsoft Security Essentials

7zip

браузеры Yandex, Opera, Google Chrome, Microsoft Edge

GIMP

встроенные программные средства Windows

Программный комплекс «Селектор»;

Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений «MATLAB»

8.4.2.2. Программы обработки данных, информационные системы

8.4.2.3. Внешние электронные информационно-образовательные ресурсы

Доступ к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС):

- Elibrary.ru (<https://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- Юрайт (<https://www.biblio-online.ru/>)
- Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- Консультант студента (<http://www.studentlibrary.ru/>)

осуществляется на основе Договора № 3/2021 от 06.10.2021 г. о сотрудничестве в области науки и образования между Федеральным государственным образовательным учреждением высшего образования «Забайкальский государственный университет» и Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук.

9. Материально-техническое обеспечение

Необходимо указать наличие лабораторий, основного современного оборудования, если оно применяется в учебном процессе, гарантирующие отработку навыка до необходимого уровня.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы. Кабинет № 5.	Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная. ПК – 3 шт. Мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по дисциплине

«Геоэкология»

для научной специальности 1.6.21. Геоэкология

1. Описание критериев оценивания планируемых результатов освоения дисциплины на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования планируемых результатов обучения.

Планируемые результаты обучения	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
	пороговый (удовлетворительно)	стандартный (хорошо)	эталонный (отлично)	
Знать	выдающихся отечественных и зарубежных представителей истории формирования геоэкологии; основные глобальные экологические проблемы и применяемые методы их решения.	основные методы получения и обработки научных знаний, алгоритм постановки научной задачи и проведения исследований; основные нормативные акты направленные на решение геоэкологических проблем глобального и регионального уровня, новые направления и подходы.	современные методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических геоэкологических задач на основе междисциплинарного подхода; выполнять проекты и презентовать результаты проектной деятельности.	Реферат, презентация своих исследований на совещаниях, круглых столах.
Уметь	проводить аналитический обзор научной литературы по конкретной проблематике; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию; формулировать выводы, результаты своих исследований, разрабатывать практические рекомендации по снижению или предотвращению экологического кризиса.	критически оценивать современные технологии решения глобальных и локальных экологических проблем с учетом регионального фактора; самостоятельно анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.	критически оценивать и интерпретировать научную информацию с различных точек зрения, выделять в ней главное, структурировать, представлять в доступном для других виде; самостоятельно формулировать научную проблему, выработать пути ее решения с применением междисциплинарного подхода и оформить результат в текстовой форме.	Решение ситуационных задач, анализ статьи, презентация на семинаре

Владеть	основными приемами работы при решении поставленной научной задачи; навыками планирования и проведения научных исследований; приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	основными научными методами, используемыми при исследовании и решении научной экологической проблемы; навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера; навыками анализа полученных эмпирических или теоретических данных и способностью выделить квинтэссенцию.	профессиональным подходом к выявлению, исследованию, решению научной геоэкологической проблемы; навыками применения междисциплинарного подхода при решении научной экологической проблемы; способностями критически осмысливать предлагаемые новые методы и подходы получения и обработки информации.	Решение кейса, ситуационной задачи
---------	---	--	---	------------------------------------

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	1.1. Введение в геоэкологию. История, основная терминология.	Реферат
	1.2. Место геоэкологии в системе современного естествознания.	Опрос
	1.3. Геосферные оболочки Земли. Структура, состав, основные экологические функции, взаимосвязь.	Анализ статьи, презентация на семинаре
	1.4. Экологические законы развития геосфер.	Опрос
2	2.1. Основные методы геоэкологических исследований.	План-конспект решения ситуационных задач
	2.2. Прикладное термодинамическое моделирование.	Контрольная работа
3	3.1. Фундаментальная геоэкология. Основные глобальные экологические проблемы современности.	Анализ статьи, презентация на семинаре

	3.2. Экологическая безопасность и устойчивое развитие.	Создание кейса
4	4.1. Прикладная геоэкология. Геоэкология природно-техногенных экосистем.	Участие в совещаниях, круглых столах; решение кейса

Критерии и шкала оценивания дискуссионных тем для круглого стола

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
«не зачтено»	Обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке материала.

Критерии и шкала оценивания докладов

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Выставляется обучающемуся, если доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация Power Point, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы, соответствует предъявляемым требованиям. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«не зачтено»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана.

Критерии и шкала оценивания ситуационных задач

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Задача решена верно, приведены правильные аргументирующие выводы и разработаны рекомендации. Результаты расчетов отображены графически.
«не зачтено»	Задача не решена или решена со значительными замечаниями.

Критерии оценивания презентаций

Оценка	Название критерия	Оцениваемые параметры
«зачтено»	Тема презентации	Соответствие темы программе учебного предмета, раздела
	Дидактические и методические цели и задачи презентации	Соответствие целей поставленной теме Достижение поставленных целей и задач
	Выделение основных идей презентации	Соответствие целям и задачам Содержание умозаключений Вызывают ли интерес у аудитории Количество (рекомендуется для запоминания)

		аудиторией не более 4-5)
Содержание		Достоверная информация об исторических справках и текущих событиях Все заключения подтверждены достоверными источниками Язык изложения материала понятен аудитории Актуальность, точность и полезность содержания
Подбор информации для создания проекта – презентации		Графические иллюстрации для презентации Статистика Диаграммы и графики Экспертные оценки Ресурсы Интернет Примеры Сравнения Цитаты и т.д.
Подача материала проекта – презентации		Хронология Приоритет Тематическая последовательность Структура по принципу «проблема-решение»
Логика и переходы во время проекта – презентации		От вступления к основной части От одной основной идеи (части) к другой От одного слайда к другому Гиперссылки
Заключение		Яркое высказывание - переход к заключению Повторение основных целей и задач выступления Выводы Подведение итогов Короткое и запоминающееся высказывание в конце
Дизайн презентации		Шрифт (читаемость) Корректно ли выбран цвет (фона, шрифта, заголовков) Элементы анимации
Техническая часть		Грамматика Подходящий словарь Наличие ошибок правописания и опечаток
«не зачтено»	Выполнение менее 60% оцениваемых параметров	

Критерии оценивания проекта

Оценка	Критерии	Расшифровка уровня критерия
«зачтено»	Актуальность	Очень современная тема. Отклик на событие. Новые программы и устройства.
		Продвинутая тема, интересная многим
		Углублённое изучение программного материала.
		Проработка и иллюстрирование тем базового курса
	Осведомлённость	Изучено очень много источников. Освоены новые разделы темы. Осведомлённость на уровне эксперта
		Изучено достаточно много источников
		Изучено не очень много источников. Проект на уровне изученного примера рассмотренного на занятиях.

		Материал недостаточно освоен, скопирован, есть ошибки, используются термины без объяснения.
	Научность	Проведено научное исследование темы. Выдвинуты новые идеи, рацпредложения. Проведён анализ. Разработан новый материал.
		Проект практико-ориентированный. Разработаны дидактические материалы.
		Проект реферативный
	Значимость	Разработаны документы готовые к последующему использованию. Разработан справочник, мастер-класс, инструкция доступная любому.
		Собраны материалы, которые после изучения и доработки можно применить. Можно читать как интересную статью.
		Тема раскрыта недостаточно. Изложен материал по учебной теме, имеет значимость только для самого исполнителя.
	Презентабельность (публичное представление)	Оформление в соответствии с требованиями. Полный пакет документов: отчет о работе в текстовом виде + разработанные документы+ презентация для выступления. Оригинальная презентация. Яркое выступление
		Недостатки в оформлении
		Неполный пакет документов
		Слабое оформление
	Оригинальность	Индивидуальное отношение авторов проекта к процессу проектирования и результату своей деятельности. Дополнительные средства оформления. Оценивается оригинальность раскрываемой работой темы, глубина идеи работы, образность, индивидуальность творческого мышления, оригинальность используемых средств
	Качество	оценивается художественный уровень произведения, дизайн элементов оформления, гармоничное цветовое сочетание, качество композиционного решения, наличие перспективы
	Скорость выполнения	2- досрочно, 1 –сдан в срок, 0 – сроки сдачи нарушены
«не зачтено»	Выполнение менее 60% оцениваемых критериев	

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется 4-балльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
------------------	----------	------------------------------

Отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	Эталонный
Хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
Удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	Пороговый
Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Планируемые результаты не достигнуты

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования планируемых результатов обучения

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Кейс-задачи:

Кейс № 1. «На пути к устойчивому развитию»

Знакомство с проблемой.

Располагая многочисленными фактами, свидетельствующими о нерациональном хозяйствовании, нетрудно понять, почему термин "устойчивое развитие" стало основным в дискуссиях, касающихся проблем защиты окружающей среды и развития. В 1987 г. Всемирная Комиссия по Окружающей Среде и Развитию сделала тему устойчивого развития основной в своем докладе, озаглавленном "Наше общее будущее". В докладе оно определялось как форма развития или прогресса общества, которая удовлетворяет потребности ныне живущих людей и не ущемляет возможности будущих поколений обеспечивать свое существование.

Сейчас наступил такой период развития, когда обеспечение безопасности человечества становится даже более важным, чем дальнейший технический прогресс. Приоритетным направлением оказывается не дальнейшее наращивание производства, а его реконструкция и преобразование.

Устойчивое развитие станет реальностью при соблюдении следующих условий:

- стабилизация численности населения;
- создание сбалансированного сельского хозяйства, не истощающего почвенных и водных ресурсов и не загрязняющего землю и продукты питания пестицидами;
- рециклинг, то есть повторное использование отходов в технологических цепях;
- развитие экологически чистых источников энергии, например, солнечная энергетика;
- переход к более энерго - и ресурсосберегающему образу жизни.

Задача человечества заключается в том, чтобы соблюдение этих условий как можно скорее стало для каждого законом. Их реализация осуществляется через создание реальных проектов, характер и масштабы которых очень разнообразны. Принять участие в создании проектов и их осуществлении могут люди самых различных специальностей:

юристы, медики, работники социального обеспечения, учителя, журналисты, архитекторы, ученые.

Существуют также направления бизнеса, занятого рециклингом и захоронением отходов, мониторингом и анализом состояния окружающей среды, производством экологически чистых товаров и т. д. Некоторые музыкальные группы завоевали известность благодаря песням, в которых поднимались экологические проблемы. Архитекторы и строители занялись реконструкцией городских застроек, отказавшись от участия в "расползании" мегаполисов. В самом деле, трудно представить род деятельности, который нельзя было бы связать с решением экологических проблем.

Поиск решения.

Итак, вы определились с выбором профессии, стали специалистом высокого класса в сфере бизнеса, или в научной деятельности, или в сфере культуры и т. п. В течение 5-7 минут обдумайте и предложите на обсуждение проект, направленный на реализацию какого-либо из условий устойчивого развития. Напоминаем, что масштабы могут быть самыми различными: от глобального проекта восстановления озонового экрана до проекта озеленения помещения школы и территории вокруг нее.

Кейс № 2. «Телефон – жизнь, после жизни»

Знакомство с проблемой:

Более 90% сотовых телефонов выбрасываются на свалки!

Согласно исследованию «Гринпис», сегодня Россия занимает первое место и обгоняет в антирейтинге по количеству мобильных телефонов на человека Мексику (5,18), Южную Корею (4,17), Китай (3,98), США (3,46) и Германию (3,22). В России цифра достигает 5,55 телефона на человека. При этом, только 5–7% отслуживших аппаратов перерабатывается необходимым способом. Остальные отправляются на свалки и мусоросжигательные заводы, несмотря на то что мобильные телефоны относятся к классу особо опасных отходов.

Активное потребление давно стало нормой для развитых стран. 59% россиян признались, что когда у них появляется новый мобильный, предыдущее устройство всё еще находится в рабочем состоянии. А значит, телефон меняют исключительно из-за морального, а не физического устаревания.

Почти такое же количество опрошенных (56%) уверены, что ежегодно производители телефонов выпускают слишком много новых и обновленных моделей. Но при этом, как показывает практика, их всё равно молниеносно раскупают.

Где же оказываются старые, порой работающие, но ненужные мобильные телефоны?

К сожалению, информации о том, сколько телефонов перерабатывается на самом деле, в открытом доступе нет. Согласно данным UNIDO (Организация объединенных наций по промышленному развитию. — «Известия»), в России ежегодно образуется 1,5 млн т электронных отходов, а перерабатывается лишь 5–7% из них, — рассказала «Известиям» эксперт токсической программы «Гринпис» Нина Лесихина.

1,5 млн т электронных отходов — это около 10 кг на человека ежегодно, из которых перерабатывается лишь 500–700 г. Всё остальное отправляется на свалку и мусоросжигательные заводы.

При этом исследование показало, что 16% россиян не знают, куда девается телефон после окончания срока эксплуатации. 54% считают, что старые аппараты оказываются на свалке. И лишь 13% соотечественников уверены, что они идут в переработку и переплавляются в сырье для производства новых телефонов или других товаров. Для сравнения: в Китае так думают 40% населения, в Германии — 35%.

Как рассказал «Известиям» министр экологии и природопользования Московской области Александр Коган, к 2025 году в Московской области планируется добиться снижения объемов захоронения до 50%.

— Одним из основных элементов структуры отрасли должен стать отдельный сбор мусора, где важным звеном является сбор особо опасных отходов, — пояснил министр.

Для этой цели в Подмосковье будет установлено около 10 тыс. экокбокс для сбора опасного мусора, к которому можно отнести и телефоны. Сегодня такие контейнеры есть уже в 35 муниципальных образованиях Подмосковья. Лидеры сбора — Химки и Мытищи. В этих городах экокбоксы стоят почти на каждой контейнерной площадке.

— Телефонные батарейки следует выкидывать в такие экокбоксы. Батарейка — самая токсичная часть мобильного. Остальные составляющие не представляют очень серьезной опасности для человека и экологии, — пояснил «Известиям» заместитель председателя комитета Торгово-промышленной палаты РФ по природопользованию и экологии, член общественного совета Минприроды России Владислав Жуков.

За десять месяцев 2016 года в Подмосковье уже собрано и утилизировано более 7,2 млн ртутьсодержащих ламп и 12,5 т батареек. Как сообщил Александр Коган, сбор опасных бытовых отходов проходит с помощью 2,5 тыс. специализированных экоконтэйнеров, которые установлены на территории региона. Собранные опасные отходы будут обезврежены на специализированных предприятиях по демеркуризации и утилизации.

Одна выброшенная батарейка отравляет 20 кв. м земли вокруг: ядовитые соединения распространяются и заражают окружающую среду.

Но о коренном изменении ситуации можно говорить, лишь когда подобное нововведение появится во все регионах страны. Основная проблема, по мнению Владислава Жукова, в том, что сдавать мобильники в России просто некуда.

Опрос «Гринпис» показал: сегодня 44% россиян считают, что нести ответственность за предоставление жителям возможности сдать свой старый телефон на вторичную переработку должен производитель гаджета.

— Но на деле лишь периодически проводятся акции крупных сетевых магазинов по сбору электроники. И эти акции эпизодичны, а не постоянны, — отметил Владислав Жуков.

По его мнению, сектор утилизации электронного мусора у нас развит слабо, но в будущем можно надеяться на улучшение — в 2020 году в силу вступит запрет на захоронение техники.

Источник: izvestia.ru

Поиск решения:

Внести предложения для повышения процента сбора отдельных категорий мусора.

В чем опасность бесконтрольного захоронения отработавших гаджетов?

В чем потенциальная польза от повторной переработки электронного мусора.

Кейс № 3. «Вторая жизнь стали. Переработка железного лома - важная экологическая функция Группы НЛМК»

Группа Новолипецкого металлургического комбината (НЛМК) выполняет важную экологическую функцию - сбор и утилизацию отходов и переработку вторичных ресурсов в России. Электрометаллургические заводы дивизиона НЛМК-Сорт работают на вторичном сырье - ломе черных металлов, сбор которого осуществляет Вторчермет НЛМК - крупнейшая в России компания по переработке лома и самая технически оснащенная сеть в России.

Вторчермет НЛМК работает в 33 регионах России, более чем на 250 производственно-заготовительных участках. Суммарные мощности по переработке металлолома превышают 3 млн тонн в год.

Вторчермет НЛМК на 85% обеспечивает качественным металлоломом сталеплавильные мощности НЛМК-Урал, НЛМК-Калуга и Новолипецкого металлургического комбината. В свою очередь предприятия Группы НЛМК выпускают востребованную в различных отраслях продукцию: арматуру, швеллер, уголок,

проволоку, крепёжные изделия, листовой прокат. Таким образом, металлолом, поступающий на Вторчермет НЛМК, получает вторую жизнь.

По оценкам специалистов, ежегодно в России сдаётся порядка 23 млн тонн лома чёрных металлов. Груды лома накапливались бы годами, если бы металл не обладал важным свойством - возможностью почти 100-процентной переработки и неоднократного использования.

Переработка лома позволяет очищать окружающую среду от металлолома и значительно экономить природные ресурсы и электроэнергию. Использование 1 тонны лома чёрных металлов позволяет сэкономить свыше полутора тонн руды, агломерата и окатышей, порядка ста кубометров газа.

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень теоретических вопросов (для оценки знаний на дифференцированном зачете – 3 семестр):

1. Строение планеты Земля и ее геосферных оболочек (атмосфера, гидросфера, литосфера), состав и история формирования. Физико-химические особенности планет, расположенных в «зоне жизни».
2. Атмосфера, ее зональность, физическо-химические характеристики и этапы развития (точки Пастера). Экологические функции атмосферы.
3. Распространение и состав гидросферы, ее преобразование в истории Земли. Экологические функции гидросферы. Основные гидрологические факторы и их влияние на организм.
4. Литосфера – твердая оболочка земли, строение, состав и экологические функции.
5. Педосфера: строение, состав и экологические функции. Почва как место обитания живых организмов. Роль растений, животных и микроорганизмов в процессе почвообразования.
6. Биосфера, как живая оболочка Земли, ее структура, законы развития. Этапы эволюции биосферы. Биогеохимическая роль, значение и свойства живого вещества. Понятие биогеоценоза.
7. Ноосфера как саморазвивающаяся и устойчивая система. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Человек и его место в современном мире.
8. Взаимосвязь и взаимообусловленность строения и развития геосфер. Экологические законы и особенности их проявления в геосферных оболочках. Законы Коммонера, правило экономико-экологического восприятия Дж. Стайкоса.
9. Геоэкология природно-техногенных систем. Характеристика и свойства селитебных, сельско-хозяйственных, горно-промышленных ландшафтов.
10. Геохимические показатели техногенеза по А.И. Перельману, Н.Ф. и М.А. Глазовским. Геохимический кларк ноосферы. Особенности геохимии техногенеза.
11. Миграция химических элементов, ее роль в функционировании экосистемы. Виды и формы миграции. Классы опасности.
12. Климатические изменения в настоящее время. Разрушение озонового слоя, как щита Земли. Глобальное потепление – миф или реальность. Источники и последствия глобальных климатических преобразований. Кислотные дожди.
13. Современное преобразование гидросферы. Загрязнение водных экосистем, факторы и результаты. Проблема обеспечения населения Земли питьевой водой. Доля и виды пресной воды в мировом океане.
14. Антропогенное преобразование литосферы (проблема складирования отходов, горно-промышленная деятельность и т.п.) и возможности рекультивации.
15. Опустынивание, как геоэкологическая проблема современности, ее причины и следствия. Деградация плодородного почвенного слоя земной коры, как проблема продовольственной безопасности населения.

16. Деятельность человека, как геоэкологический фактор глобального масштаба. Вопросы ресурсосбережения, энергоэффективности и безотходного производства. Экологическая культура и воспитание. Геоэтика.
17. Экологические кризисы и технологические революции в истории человечества, как результат преобразования обществом среды своего обитания. Человек как часть биосферы. Присваивающий и производящий способы производства.
18. Международная нормативная база по вопросам охраны окружающей среды. Международное экологическое движение и сотрудничество в решении глобальных экологических проблем. Принципы устойчивого развития общества.
19. Загрязнение окружающей среды как одна из причин, определяющих основные глобальные проблемы геоэкологии. Классификация загрязнений по видам и интенсивности.
20. Мониторинг, как метод исследований. Понятия, правила и принципы экологической экспертизы и экологического аудита. Экологическая безопасность. Факторы экологического риска. Анализ и оценка экологического риска.

Перечень типовых практических заданий (для оценки навыков и (или) опыта деятельности):

Кейс № 1. «На пути к устойчивому развитию»

Кейс № 2. «Телефон – жизнь, после жизни»

Кейс № 3. «Вторая жизнь стали»

3.3. Теоретические вопросы к кандидатскому экзамену

ЧАСТЬ 1. Программы-минимум кандидатского экзамена по специальности

1.6.21. Геоэкология

Раздел 1. Геоэкология как система наук о взаимодействии геосфер Земли с обществом.

Взаимозависимость общества и системы Земля на современном этапе. Экологический кризис современной цивилизации - нарушение гомеостазиса системы как следствие деятельности человека.

Геоэкология и природопользование. Междисциплинарный, системный подход к проблемам геоэкологии; возникающие при этом трудности.

Основные понятия научной дисциплины. Устойчивость природных систем, принципы и методы её оценки, к различным типам техногенного воздействия. Техногенные системы: принципы их классификации. Масштаб современных прогнозируемых техногенных воздействии на человека и окружающую среду в рамках, концепции устойчивого развития. Палеоэкология и историческая экология.

История геоэкологии как науки: Томас Мальтус, Адам Смит, Джордж Перкинс Марш, Элизе Реклю, В.В.Докучаев, А.И.Воейков. В. И. Вернадский, роль и значение его идей. Географический детерминизм, поппибилизм, энвайронментализм. Духовная культура и менталитет западной и восточной цивилизаций с позиций взаимоотношения человека и природной среды.

Современные исследования в области разработки экологической политики на глобальном, национальном и локальном уровнях. Международные экологические конвенции. Современный экологический кризис. Соотношение экономических и экологических устремлений общества. Сравнительный анализ концепций ноосферы, Геи, теории биотического регулирования в свете проблем устойчивого развития.

Раздел 2. Геосферы Земли и деятельность человека

Атмосфера. Основные особенности атмосферы, её роль в динамической системе Земля.

Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия (изменения альбедо поверхности Земли, изменения влагооборота, климат городов и пр.) Загрязнение

воздуха: источники, загрязнители, последствия Кислотные осадки: источники, распределение, последствия, управление, международное сотрудничество. Мониторинг и управление качеством воздуха. Состояние воздушного бассейна и методы управления им в России и в других странах.

Изменения климата вследствие увеличения парникового эффекта. Режим и баланс углекислого газа и других газов с парниковым эффектом; ожидаемые климатические изменения; природные, экономические, социальные и политические последствия; стратегии, приспособления и управления; Международная конвенция по изменению климата.

Нарушения озонового слоя: факторы и процессы, состояние озонового слоя и его изменения, последствия. Озоновые "дыры". Международные соглашения.

Гидросфера. Основные особенности гидросферы. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании экосферы. Природные воды - индикатор и интегратор процессов в бассейне. Основные особенности Мирового океана. Его роль в динамической системе экосферы. Морское природопользование. Антропогенное воздействие и загрязнение Мирового океана.

Водные экосистемы, их абиотические и биотические компоненты. Проблема устойчивости и уязвимости водных экосистем. Математическое моделирование функционирования водных экосистем и оценка их степени устойчивости.

Водные ресурсы. Экологические проблемы изъятия, регулирования и перераспределения стока, развития орошения и осушения земель. Основные проблемы качества воды (загрязнения патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, повышения минерализации и стока наносов): состояние и тенденции, факторы, управление. Биогенные вещества и эвтрофирование водоемов. Точечное и рассеянное загрязнение. Водно-экологические катастрофы.

Литосфера. Основные особенности литосферы. Её роль в системе Земля и человеческом обществе. Ресурсные, геодинамические, геохимические и медикогеохимические экологические функции литосферы.

Основные типы техногенных воздействий на литосферу. Антропогенные геологические процессы. Геологическая среда и её устойчивость к техногенным воздействиям. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их экологические последствия. Особенности проявления техногенных изменений в зависимости от особенностей строения геологической Среды, сейсмотектонической активности, энергии рельефа и пр.

Методы оценки состояния геологической Среды. Прогнозирование её вероятных изменений. Геологическое обоснование управления негативными геологическими процессами. Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения её экологических функций.

Биосфера. "Учение о биосфере" как закономерный этап развития наук о Земле. Истоки учения В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Эмпирические обобщения В. И. Вернадского и основные положения учения.

Место человечества в эволюции биосферы. Математическое моделирование глобальных биосферных процессов.

Экология и биология окружающей среды. Общие принципы функционирования экосистем и биосферы. Трофическая структура экосистем и биосферы. Принцип стабильности биосферы и экосистем. Проблемы биологического разнообразия. Трансформация вещества и энергии в пищевых цепях. Экологические кризисы и биоценотические революции. Антропогенное воздействие на биосферу и экосистемы. Проблемы биотехнологий. Деятельность человека как лимитирующий фактор в развитии экосистем биосферы. Создание искусственных экосистем.

Проблемы обезлесения: распространение, природные и социально-экономические факторы, стратегии, международное сотрудничество. Проблемы опустынивания:

определение понятия, распространение, роль естественных и социально-экономических факторов, стратегии. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием.

Разнообразие экосистем и биогеоценозов. Система заповедников, национальных парков и заказников, и их роль в сохранении биоразнообразия. Редкие и исчезающие виды флоры и фауны. Красные книги живой природы. Пути сохранения биоразнообразия в условиях интенсивного использования земель. Биологические ресурсы Мирового океана и их использование: биоразнообразие и биологическая продуктивность морских экосистем, рыбные ресурсы. Антропогенное влияние на рыбные ресурсы и мировой промысел. Искусственное поддержание и повышение вторичной биологической продуктивности. Национальные стратегии охраны природы.

Педосфера. Основные особенности геосферы почв (педосферы) и её значение в функционировании системы Земля. Классификация земель по угодьям. Экологическая ценность различных типов почв. Геохимические барьеры в почвах и их экологическая роль. Естественные и антропогенные факторы деградации почвенных ресурсов. Ухудшение качества земельных угодий различных видов пользования. Мелиорация земель, положительные и отрицательные последствия мелиорации (заболачивание; вторичное засоление, эрозия, слитизация почв). Применение минеральных органических удобрений, пестицидов. Радиоактивное и химическое загрязнение почв. Противоэрозионные мероприятия, методы контроля. Различные виды эксплуатации земельных угодий и их

Ландшафтная сфера как среда зарождения, развития и современного существования человечества и земной цивилизации. Этногенез и ландшафтная среда. Антропогенезация ландшафтной сферы, основные этапы и направления. Антропогенные ландшафты, природно-производственные системы, их структура, функционирование, геоэкологическая классификация. Представления о культурном ландшафте. Ландшафтное планирование; экологический каркас и ландшафтный дизайн. Управление природно-производственными геосистемами.

Раздел 3. Геоэкологические факторы здоровья населения

Окружающая среда и здоровье населения. Система понятий об экологии человека (окружающая среда, качество условий жизни, здоровье, болезни и т.д.). Биологические и социальные потребности человека. Показатели состояния здоровья населения. Влияние экологических факторов на организм человека. Физиологические реакции, адаптация к биогеохимической среде. Биогеохимические эндемии (микроэлементы) человека. Классификация болезней и патологических состояний по степени и характеру их зависимости от факторов окружающей среды. Методы оценки, контроля и управления в области экологии человека: медико-географические, картографические, математико-статистические, социально-гигиенические, биогеохимические, аэрокосмические. Мониторинг окружающей среды.

Раздел 4. Геоэкологический мониторинг

Методологические основы геоэкологического мониторинга. Понятие о мониторинге. Виды мониторинга.

Системы мониторинга: детальные, локальные, региональные, национальные (глобальные). Геоэкологический мониторинг. Его значение и содержание. Роль и место геоэкологического мониторинга в исследовании взаимодействия природной среды и ее элементов с техносферой. Структура геоэкологического мониторинга. Автоматизированная информационная система мониторинга. Локальные и региональные информационные сети. Базы данных.

Критерии оценки состояния среды. Представление о качестве природной среды. Нормирование качества окружающей среды. Покомпонентные и комплексные критерии оценки состояния природной среды. Загрязняющие вещества и их свойства в окружающей среде. Пороговая и беспороговая концентрация загрязняющих веществ. Санитарно-гигиенические и экологические принципы установления величин предельно допустимых

концентраций загрязняющих веществ. Превращение химических загрязнителей в окружающей среде.

Аэрокосмические методы в природоохранных целях. Особенности дистанционного потока информации. Геоинформационные системы (ГИС) как средство управления окружающей средой. ГИС и автоматизированная обработка аэро- и космических снимков. Преимущества включения дистанционных данных в современные ГИС. Структура космической системы, изучение природных ресурсов Земли, решение оперативных долговременных задач с ее помощью.

ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду) и государственная экологическая экспертиза. Основные понятия, цель, задачи, принципы применения ОВОС как структурированного процесса по учету экологических требований в системе принятия решений. Процесс ОВОС - порядок проведения. Ландшафтногеохимические основы выполнения ОВОС.

Основные понятия, цели, задачи и объекты экологической экспертизы. Типология экспертируемых объектов. Особенности экологической экспертизы в современной экономической ситуации страны. Система органов государственной экологической экспертизы.

Экологический риск. Основные понятия, определения, термины. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка. Прогноз. Стоимостная оценка риска. Зоны экологического риска.

Геоэкологический мониторинг. Концепция и структура системы мониторинга. Общегосударственная система наблюдений и контроля за состоянием природной среды. Оптимизация методов наблюдений: частота, пространственная дискретность, точность.

Мониторинг состояния отдельных природных сред (атмосферного воздуха, природных вод, почв, биоты). Геоэкологический мониторинг при различных видах освоения территорий: мониторинг в промышленных, горнодобывающих регионах, городских агломерациях районах сельскохозяйственного и гидромелиоративного освоения, атомных и тепловых электростанциях, нефтегазопроводов и линейных транспортных сооружений.

Глобальный мониторинг состояния биосферы. Биосферные заповедники, региональные базовые станции. Дистанционное зондирование биосферы. Оценка глобальных антропогенных изменений природной среды.

ЧАСТЬ 2

Вопросы к кандидатскому экзамену по группе научных специальностей 1.6. Науки о Земле и окружающей среде,

Направленность (профиль) 1.6.21 - Геоэкология (по геолого-минералогическим наукам)

1. Геоэкология. Основные понятия, объект изучения, цель, задачи, методы, эволюция взглядов. Строение планеты Земля и ее геосферных оболочек (атмосфера, гидросфера, литосфера, педосфера). Состав и история формирования геосфер. Точки Пастера.
2. Геоэкология – междисциплинарное научное направление, объединяющее исследования состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли, изучающее взаимодействие человека (общества) с природной средой на локальном, региональном и глобальном уровнях. Глобальные геосферные биогеохимические циклы воды, азота, кислорода, серы и пр.
3. Экологические кризисы и технологические революции в истории человечества, как результат преобразования обществом среды своего обитания. Человек как часть биосферы. Присваивающий и производящий способы производства.
4. Геоэкология природно-техногенных систем. Антропогенные ландшафты. Характеристика и свойства селитебных, сельско-хозяйственных, горно-промышленных

ландшафтов, их структура, функционирование, геоэкологическая классификация. Ландшафтное планирование (экологический каркас).

5. Глобальные и региональные экологические кризисы - комплексные изменения окружающей среды, приводящие к резкому ухудшению условий жизни и хозяйственной деятельности. Геоэкологические последствия природных и техногенных катастроф.

6. Деятельность человека, как геоэкологический фактор глобального масштаба. Вопросы ресурсосбережения, энергоэффективности и безотходного производства. Экологическая этика, культура и воспитание.

7. Биосфера, как живая оболочка Земли, ее структура, законы развития. Этапы эволюции биосферы. Биогеохимическая роль, значение и свойства живого вещества. Законы и биогеохимические принципы В.И. Вернадского.

8. Загрязнение окружающей среды как одна из причин, определяющих основные глобальные проблемы геоэкологии. Классификация загрязнений по видам и интенсивности.

9. Ноосфера как саморазвивающаяся и устойчивая система. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Человек и его место в современном мире. Системные законы, определяющие взаимосвязь и взаимообусловленность строения и развития геосфер.

10. Нормативная база по вопросам охраны окружающей среды. Международное экологическое движение и сотрудничество в решении глобальных экологических проблем. Стратегия устойчивого развития, ее анализ. Принципы устойчивого развития. Различие между ростом и развитием.

11. Литосфера, состав, строение, основные экологические функции. Типы горных пород, важнейшие породообразующие и рудообразующие минералы, как показатель геохимического статуса территории.

12. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям. Методы оценки состояния геологической среды. Прогнозирование ее вероятных изменений. Антропогенное преобразование литосферы (проблема складирования отходов, горно-промышленная деятельность и т.п.) и возможности рекультивации.

13. Педосфера: строение, состав и экологические функции. Почва как место обитания живых организмов. Роль растений, животных и микроорганизмов в процессе почвообразования. Экологическая ценность различных типов почв. Геохимические барьеры в почвах и их экологическая роль.

14. Естественные и антропогенные факторы деградации почвенных ресурсов. Ухудшение качества земельных угодий различных видов пользования. Мелиорация земель, положительные и отрицательные последствия. Проблемы загрязнения почв. Противоэрозионные мероприятия, методы контроля. Различные виды эксплуатации земельных угодий.

15. Опустынивание, как геоэкологическая проблема современности, ее причины и последствия. Деградация плодородного почвенного слоя земной коры, как проблема продовольственной безопасности населения. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием.

16. Атмосфера, как центральный компонент климатической системы Земли. Строение, состав, основные экологические функции. Точки Л. Пастера - критические для эволюции биосферы уровни содержания O_2 в атмосфере Земли.

17. Глобальные проблемы изменения климата. Режим и баланс парниковых газов. Ожидаемые климатические изменения: природные, экономические, социальные и политические последствия; стратегии приспособления и управления. Проблема деградации озонового слоя. Международная конвенция по изменению климата.

18. Мировой океан как единая экосистема, связь океана с сопредельными геосистемами. Геоэкологические особенности мирового океана и влияние на него человека. Перенос и трансформация загрязняющих веществ в океане и экологические последствия его загрязнения.

19. Современное преобразование гидросферы. Загрязнение водных экосистем, факторы и результаты. Проблема обеспечения населения Земли питьевой водой. Доля и виды пресной воды в мировом океане.
20. Особенности геохимии техногенеза. Геохимические показатели техногенеза по А.И. Перельману, Н.Ф. и М.А. Глазовским. Геохимический кларк ноосферы. Миграция химических элементов, ее роль в функционировании экосистемы. Виды и формы миграции. Нормирование и классы опасности.

Направленность (профиль) 1.6.21 - Геоэкология (по географическим наукам)

1. Геоэкология. Основные понятия, объект изучения, цель, задачи, методы, эволюция взглядов. Строение планеты Земля и ее геосферных оболочек (атмосфера, гидросфера, литосфера, педосфера). Состав и история формирования геосфер. Точки Пастера.
2. Геоэкология – междисциплинарное научное направление, объединяющее исследования состава, строения, свойств, процессов, физических и геохимических полей геосфер Земли, изучающее взаимодействие человека (общества) с природной средой на локальном, региональном и глобальном уровнях. Глобальные геосферные биогеохимические циклы воды, азота, кислорода, серы и пр.
3. Экологические кризисы и технологические революции в истории человечества, как результат преобразования обществом среды своего обитания. Человек как часть биосферы. Присваивающий и производящий способы производства.
4. Геоэкология природно-техногенных систем. Антропогенные ландшафты. Характеристика и свойства селитебных, сельско-хозяйственных, горно-промышленных ландшафтов, их структура, функционирование, геоэкологическая классификация. Ландшафтное планирование (экологический каркас).
5. Деятельность человека, как геоэкологический фактор глобального масштаба. Вопросы ресурсосбережения, энергоэффективности и безотходного производства. Экологическая этика, культура и воспитание.
6. Геоэкологический мониторинг, как метод исследований. Понятия, правила и принципы экологической экспертизы и экологического аудита. Экологическая безопасность. Факторы экологического риска. Анализ и оценка экологического риска.
7. Методы оценки, контроля и управления в области экологии человека: медико-географические, картографические, математико-статистические, социально-гигиенические, биогеохимические, аэрокосмические.
8. Ландшафтная сфера как среда зарождения, развития и современного существования земной цивилизации. Оценка состояния, изменений и управление современными ландшафтами. Этногенез и ландшафтная среда.
9. Ноосфера как саморазвивающаяся и устойчивая система. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Человек и его место в современном мире. Системные законы, определяющие взаимосвязь и взаимообусловленность строения и развития геосфер.
10. Нормативная база по вопросам охраны окружающей среды. Международное экологическое движение и сотрудничество в решении глобальных экологических проблем. Стратегия устойчивого развития, ее анализ. Принципы устойчивого развития. Различие между ростом и развитием.
11. Биосфера, как живая оболочка Земли, ее структура, законы развития. Этапы эволюции биосферы. Биогеохимическая роль, значение и свойства живого вещества. Законы и биогеохимические принципы В.И. Вернадского.
12. Проблемы биологического разнообразия. Пути сохранения биоразнообразия в условиях интенсивного использования земель. Разнообразие экосистем и биогеоценозов. Система заповедников, национальных парков и заказников, и их роль в сохранении биоразнообразия. Редкие и исчезающие виды флоры и фауны.

13. Литосфера, состав, строение, основные экологические функции. Антропогенное преобразование литосферы (проблема складирования отходов, горно-промышленная деятельность и т.п.) и возможности рекультивации.
14. Педосфера: строение, состав и экологические функции. Почва как место обитания живых организмов. Роль растений, животных и микроорганизмов в процессе почвообразования. Экологическая ценность различных типов почв. Геохимические барьеры в почвах и их экологическая роль.
15. Естественные и антропогенные факторы деградации почвенных ресурсов. Ухудшение качества земельных угодий различных видов пользования. Мелиорация земель, положительные и отрицательные последствия. Проблемы загрязнения почв. Противоэрозионные мероприятия, методы контроля. Различные виды эксплуатации земельных угодий.
16. Атмосфера, как центральный компонент климатической системы Земли. Строение, состав, основные экологические функции. Точки Л. Пастера - критические для эволюции биосферы уровни содержания O_2 в атмосфере Земли.
17. Глобальные проблемы изменения климата. Режим и баланс парниковых газов. Ожидаемые климатические изменения: природные, экономические, социальные и политические последствия; стратегии приспособления и управления. Проблема деградации озонового слоя. Международная конвенция по изменению климата.
18. Мировой океан как единая экосистема, связь океана с сопредельными геосистемами. Геоэкологические особенности мирового океана и влияние на него человека. Перенос и трансформация загрязняющих веществ в океане и экологические последствия его загрязнения.
19. Современное преобразование гидросферы. Загрязнение водных экосистем, факторы и результаты. Проблема обеспечения населения Земли питьевой водой. Доля и виды пресной воды в мировом океане.
20. Особенности геохимии техногенеза. Геохимические показатели техногенеза по А.И. Перельману, Н.Ф. и М.А. Глазовским. Геохимический кларк ноосферы. Миграция химических элементов, ее роль в функционировании экосистемы. Виды и формы миграции. Нормирование и классы опасности.

Кандидатский экзамен проводится по экзаменационным билетам, которые составлены в соответствии с требованиями паспорта специальности научных работников по специальности 1.6.21 – Геоэкология, группы научных специальностей 1.6. – Науки о Земле и окружающей среде, программы-минимум кандидатского экзамена, утвержденной приказом Министерства образования и науки от 08 октября 2007 г. № 274.

Для подготовки ответа аспирант (прикрепленное лицо) использует экзаменационные листы, которые сохраняются после приема экзамена в течение года.

Результаты экзамена аспиранта (прикрепленного лица) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования планируемых результатов обучения

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости аспирантов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости аспирантов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного
--------------	---

оценочного средства	мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Индивидуальное творческое задание	Индивидуальные творческие задания выдаются на практических занятиях, предшествующих изучению предлагаемой темы. Индивидуальные задания должны быть выполнены в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей). Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку
Дискуссия	Дискуссии проводятся во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения круглого стола, доводит до обучающихся тему круглого стола, задания и вопросы для проведения круглого стола
Доклад	Защита докладов предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Разноуровневая задача	Выполнение разноуровневой задачи осуществляется на практическом занятии. Задание выполняется по двум вариантам. Распределение вариантов осуществляется преподавателем. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий. Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю
Кейс-задача	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока решения кейс-задач должен довести до сведения обучающихся предлагаемые кейс-задачи. Решенные кейс-задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Зачет с оценкой

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала и структуры дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.

Кандидатский экзамен по специальности

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.