

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана Геологического факультета

чл.-корр. РАН _____/Н.Н.Ерёмин/

«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая геология

Авторы-составители: Трофимов В.Т., Григорьева И.Ю.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль):

Геофизика

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

Год (годы) приема на обучение – 2022

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса «Экологическая геология» – знакомство с основами учения об экологических функциях и свойствах литосферы; формирование представлений о роли геолога в решении экологоориентированных задач природо- и недропользования.

Задачи - ознакомление студентов с развитием представлений об экологической геологии как о науке геологического цикла и её связи с другими естественно-научными направлениями; рассмотрение экологических последствий влияния основных свойств и функций литосферы на состояние живых организмов и человека; знакомство с методами получения, интерпретации и отображения эколого-геологической информации; рассмотрение задач и роли экологической геологии в обосновании управления экологическими обстановками с целью сохранения ими оптимального состояния.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В курсе «Экологическая геология» рассматриваются основные понятия, объект, предмет и задачи экологической геологии, место экологической геологии в системе наук геологического цикла, соотношение с геоэкологией. Дается представление о критериях оценки состояния экосистем и современного состояния эколого-геологических условий. Вводится понятие экологических функций литосферы и дается их всесторонняя характеристика. Рассматриваются типы литотехнических систем, их экологическая роль и функции. Излагаются методические основы экологической геологии, а также содержание инженерно-экологических изысканий для строительства. В заключение рассматривается роль экологической геологии в обосновании управления экологическими обстановками.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – относится к вариативной части ОПОП, является общепрофессиональной дисциплиной по выбору студента, курс – II, семестр – 4.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

базируется на знаниях по дисциплинам «Общая геология», «Современные проблемы биологии и экологии», «Гидрогеология, инженерная геология и геокриология», «Теория геофизических полей».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-1.Б. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично)	Б.ОПК-1. И-2. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле в профессиональной деятельности	Знать: роль и значение литосферы в формировании и функционировании экосистем высокого уровня организации. Уметь: обосновывать с эколого-геологических позиций рациональность природо- и недропользования.

4. Объем дисциплины (модуля) составляет **1 з.е., 36 академических часов**, в том числе **26 академических часа**, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**26 часов – занятия лекционного типа**). **10 академических часов** отведено на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет

5. Формат обучения – не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств)

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>		Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>	
		Занятия лекционног о типа	Всего	Подготовка к контрольно му опросу	Всего
Раздел 1. Введение. Экологическая геология и её структура. Научный метод экологической геологии, содержательные задачи.	2	2	2		
Раздел 2. Подходы и критерии оценки состояния эколого-геологических условий.	6	6	6		
Раздел 3. Положение экологической геологии в системе геологических наук и соотношение с геоэкологией.	2	2	2		
Текущая аттестация 1: <i>контрольный тест</i>	3			3	3
Раздел 4. Экологические функции литосферы.	8	8	8		
Раздел 5. Общая структура эколого-геологических исследований и методы получения информации.	2	2	2		
Текущая аттестация 2: <i>контрольный тест</i>	3			3	3
Раздел 6. Эколого-геологические карты и их систематика	2	2	2		
Раздел 7. Задачи экологической геологии в обосновании управления экологическими обстановками	2	2	2		
Текущая аттестация 3: <i>контрольный тест</i>	4			4	4
Промежуточная аттестация <i>устный зачёт</i>	2	2			
Итого	36	26		10	

Содержание лекций

Введение

Краткие сведения об истории экологических знаний в науках о Земле. Значение и роль интегрального естественно-научного и геологического знания в решении экологических задач. Роль литосферы в функционировании экосистем, обеспечивающих существование жизни на Земле. История становления и современная трактовка термина «Экологическая геология». История формирования экологических функций литосферы.

Раздел 1. Экологическая геология и её структура. Научный метод экологической геологии, содержательные задачи

Экологическая геология как новое направление геологии и её структура. Основные понятия, объект и предмет исследований. Понятие об эколого-геологической системе. Типы задач и типы систем, исследуемые экологической геологией. Экологические функции и свойства литосферы как фундаментальные понятия экологической геологии, их общая систематика. Структура экологической геологии как науки. Научный метод экологической геологии. Общие, специальные, частные и собственно эколого-геологические методы познания в его структуре. Содержательные задачи экологической геологии.

Раздел 2. Подходы и критерии оценки состояния эколого-геологических условий

Существующие подходы к оценке экологического состояния систем. Общая систематика показателей, используемых для оценки их экологического состояния. Критерии оценки современного состояния экосистем: биологические, биолого-медицинские тематические, пространственные и динамические критерии оценки состояния экосистем. Критерии оценки состояния эколого-геологических условий и их компонент: ресурсная, геодинамическая, геохимическая и геофизическая группы критериев. Зоны состояния экосистем и соответствующие им классы состояния эколого-геологических условий. Важнейшее теоретико-методическое положение «Экологической геологии».

Раздел 3. Положение экологической геологии в системе геологических наук и соотношение с геоэкологией

Связь экологической геологии с естественными, медицинскими и социально-экономическими науками. Положение экологической геологии в теоретическом геологическом знании. Соотношение экологической геологии с геоэкологией, экологической географией, экологическим почвоведением, биоэкологией, экологией человека. Прикладные разделы экологической геологии.

Раздел 4. Экологические функции литосферы

Ресурсная экологическая функция литосферы. Определение, значение и структура ресурсной экологической функции литосферы. Ресурсы литосферы, необходимые для жизни биоты: биофильные элементы литосферы; биогенные минеральные комплексы; поваренная соль ($NaCl$); подземные воды. Причины роста дефицита жизненно важных элементов и избытка токсичных. Последствия роста дефицита жизненно важных элементов. Литофагия: история изучения, причины, примеры литофагии у животных и человека. Использование минералов в медицинских целях. Вода как источник жизни на Земле. Значение воды для жизни человека. Экологические последствия недостатка или избытка воды в живых организмах. Мировая обеспеченность питьевой водой. Причины дефицита питьевой воды. Минеральные ресурсы, необходимые для жизни и деятельности человеческого общества. Ресурсы геологического пространства. Примеры дефицита ресурса геологического пространства. Проблемы в обеспеченности ресурсами геологического пространства в городах. Ресурс геологического пространства горнодобывающих регионов. Ресурсы геологического пространства и размещение отходов жизнедеятельности человеческого общества. Ресурсная группа критериев оценки состояния эколого-геологических условий.

Геодинамическая экологическая функция литосферы. Определение, значение и структура геодинамической экологической функции литосферы. Катастрофические, опасные, неблагоприятные и благоприятные процессы: примеры процессов и их экологических последствий. Основные сложности в становлении экологической геодинамики как раздела

экологической геологии. Перспективные направления исследований в рамках экологической геодинамики. Критерии оценки состояния эколого-геодинамических условий.

Геохимическая экологическая функция литосферы. Определение, значение и структура геохимической экологической функции литосферы, закономерности формирования. Морфологическая выраженность и влияние на живое. Геохимические неоднородности литосферы и здоровье человека: моно- и полимикрэлементозы. Трансформация геохимической экологической функции литосферы в эпоху техногенеза. Критерии оценки состояния эколого-геохимических условий.

Геофизическая экологическая функция литосферы. Определение, значение и структура геофизической экологической функции литосферы, закономерности формирования. Природные и техногенные геофизические поля и их аномалии. Влияние геофизических неоднородностей литосферы на живые организмы и человека. Критерии оценки состояния эколого-геофизических условий. Комплексный подход к оценке воздействия физических полей Земли на живое.

Раздел 5. Общая структура эколого-геологических исследований и методы получения информации

Методы геологических и других наук, используемые для получения эколого-геологической информации. Специальные методы получения эколого-геологической информации: эколого-геологическое картирование, эколого-геологическое прогнозирование, эколого-геологический мониторинг, функциональный анализ эколого-геологической обстановки (системы).

Раздел 6. Эколого-геологические карты и их систематика

Типы созданных в конце XX века геологических карт экологической направленности. Концептуальные основы создания эколого-геологических карт. Примеры методики составления карт разного содержания - эколого-геологических, эколого-ресурсных, эколого-геодинамических, эколого-геохимических, эколого-геофизических.

Раздел 7. Задачи экологической геологии в обосновании управления экологическими обстановками

Общие позиции обоснования управления эколого-геологическими системами. Систематика механизмов управления природоохранной деятельностью в области рационального природопользования. Административно-правовые и экономические методы управления природоохранной деятельностью и недропользованием.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при написании контрольных работ и тестов.

Перечень вопросов для текущего контроля успеваемости:

1. Общая систематика экологических функций литосферы предложена:
 - a. Зилингом Д.Г. и Бондариком Г.К.
 - b. Трофимовым В.Т. и Королёвым В.А.
 - c. Трофимовым В.Т. и Зилингом Д.Г.
 - d. Козловским Е.А. и Жамойдой А.И.
2. Учение об экологических функциях литосферы лежит в основе:
 - a. инженерной геологии
 - b. экологической геологии
 - c. геоэкологии
 - d. биогеохимии

3. Антропогенные геологические процессы изучаются в рамках _____ экологической функции литосферы:
- ресурсной
 - геофизической
 - геохимической
 - геодинамической
4. Эколого-геологическая система включает следующие подсистемные блоки:
- биотический, абиотический, источники воздействия природного и техногенного происхождения
 - биотический и абиотический
 - биотический, абиотический, источники воздействия техногенного происхождения
 - биотический и литосферный
5. На умеренно-динамичных территориях полная смена растительности происходит за период в (лет):
- 50-100
 - 30-50
 - 15-20
 - 5-10
6. При сильной степени нарушения на площади 10 % от размера рассматриваемой территории, состояние данной территории будет квалифицироваться как зона экологического(ой):
- нормы
 - кризиса
 - риска
 - бедствия
7. В рамках экологической геологии исследуются задачи следующих типов (выберите все правильные ответы):
- морфологические
 - генетические
 - ретроспективные
 - прогнозные
8. Напишите формулу для расчёта коэффициента концентрации загрязняющего элемента, указав единицы измерения всех параметров.
9. Изобразите схему подразделения ресурсов литосферы, необходимых для жизни и деятельности биоты.
10. Класс условно удовлетворительного состояния эколого-геологических условий соответствует следующей зоне состояния экосистем:
- норма
 - кризис
 - риск
 - бедствие
11. Перечислите тематические показатели оценки состояния экосистем.
12. На средне-динамичных территориях полная смена растительности происходит за период в (лет):
- 30-50
 - 50-100
 - 15-20
 - 5-10
13. В рамках экологической геологии исследуются следующие типы эколого-геологических систем (выберите все правильные ответы):
- природная реальная, природная идеальная
 - природно-техническая реальная
 - техническая реальная, техническая идеальная

- d. природно-техническая идеальная
14. В структуру «Экологической геологии» входят следующие научные направления:
- экологическая география, экологическое почвоведение, экологическая геология
 - экологическое ресурсоведение, экологическая геодинамика, экологическая геохимия, экологическая геофизика
 - экологическое почвоведение, экологическая география, экологическая геофизика
 - экологическое ресурсоведение, экологическая гидрогеология, экологическая геохимия, экологическая геодинамика
15. Эколого-геологические карты по содержанию подразделяются на карты:
- условий, районирования, прогнозные, рекомендательные
 - аналитические, синтетические
 - геохимические, геофизические, геодинамические, ресурсные
16. В составе твердых тканей животных и человека насчитывается следующее количество минералов:
- 2
 - 102
 - 62
 - 12
17. На производство конечной продукции от добываемого сырья расходуется (%):
- 70
 - 1,7
 - 7,0
 - 17
18. Территории кладбищ по геологическим условиям должны располагаться (выберите все правильные ответы):
- на возвышенностях
 - на водопроницаемых сухих грунтах
 - в понижениях
 - на неводопроницаемых влажных грунтах
19. Срок отчуждения территорий кладбищ по санитарно-гигиеническим критериям составляет (лет):
- 100
 - 50
 - 10
 - 500
20. Наиболее ёмким в отношении отчуждения природного геологического пространства являются предприятия промышленности:
- угольной
 - химической
 - нефтяной
 - электроэнергетической
21. Приведите пример теоретических и практических задач, которые могут быть решены специалистами Вашего направления, в рамках «Экологической геологии».
22. Какие показатели оценки состояния геологической среды можно использовать для решения задач экологической геологии и почему?
23. Что такое «Повестка дня на 21 век»? Когда она была принята? Назовите ее основные цели.
24. Перечислите основные причины литофагии.
25. Перечислите изменения во внешнем облике человека, которые происходят при недостатке биофильных элементов

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной очной аттестации (зачет):

1. Основные Международные конференции по проблемам охраны окружающей среды.
2. Экологическая геология – определение, объект, предмет исследований, структура как науки.
3. Геоэкология – определение, объект, предмет исследования, структура как науки.
4. Положение экологической геологии в системе геологических наук.
5. Соотношение экологической геологии и геоэкологии.
6. Этапы формирования экологических функций литосферы.
7. Типы задач, решаемых в рамках экологической геологии.
8. Эколого-геологическая система, её структура и примеры подобных систем.
9. Эколого-геологические условия и подход к их оценке в рамках экологической геологии.
10. Подразделение критериев оценки состояния эколого-геологических условий.
11. Эколого-геологические карты и их подразделение.
12. Структура земельного фонда Российской Федерации; основная законодательная база в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.
13. Презумпция медико-экологической опасности (иллюстрация презумпции на примере влияния литосферных факторов: маркерные заболевания, микроэлементозы и т.д.).
14. Определение, подразделение и содержание ресурсной экологической функции литосферы.
15. Определение, подразделение и содержание геохимической экологической функции литосферы.
16. Определение, подразделение и содержание геодинамической экологической функции литосферы.
17. Определение, подразделение и содержание геофизической экологической функции литосферы.
18. Механизмы управления природоохранной деятельностью в области рационального природопользования.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Результаты обучения (соответствующие виды оценочных средств)	«Незачёт»	«Зачёт»
Знания (устный опрос): закономерностей формирования и трансформации экологических функций литосферы и их влияние на живое	Знания отсутствуют или фрагментарны	Систематические либо частично структурированные знания
Умения (устный опрос): обосновывать с эколого-геологических позиций рациональность природо- и недропользования	Умения отсутствуют или не систематические	Успешное либо с незначительными пробелами умение обосновывать с эколого-геологических позиций рациональность природо- и недропользования
Владения (письменный опрос): навыками сбора, обобщения, экологической интерпретации геологической информации и соответствующего её отображения на специальных эколого-	Навыки сбора, обобщения, экологической интерпретации геологической информации	В целом сформированные навыки сбора, обобщения, экологической интерпретации геологической информации и соответствующего её отображения на специальных

геологических картах	отсутствуют либо фрагментарны	эколого-геологических картах
----------------------	-------------------------------	------------------------------

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Григорьева И.Ю. Геоэкология: Учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2013. — 270 с. + Доп. материалы (*доступны печатные экземпляры в БУП*)
2. Трофимов В. Т. Лекции по экологической геологии. — М.: МГУ, 2018. — 132 с. (*доступны печатные экземпляры в библиотеке факультета и кафедры инженерной и экологической геологии*)
3. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. Учебник. М.: ЗАО «Геоинформарк», 2002. — 415 с. (*доступны печатные экземпляры в БУП*)
4. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Барабошкина Т.А., Жигалин А.Д., Харькина М.А. Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза/ Под ред. В.Т.Трофимова. М.: Изд-во «Ноосфера», 2006. — 720 с. (*доступны печатные экземпляры в библиотеке факультета и кафедры инженерной и экологической геологии*)
5. Экологические функции абиотических сфер Земли / Под ред. В.Т.Трофимова / В.Т. Трофимов, М.А. Харькина, Т.А. Барабошкина, А.Д. Жигалин. — М.: КДУ, Университетская книга, 2018. — 608 с. (*доступны печатные экземпляры в библиотеке факультета и кафедры инженерной и экологической геологии*)

- дополнительная литература:

1. Богословский В.А., Жигалин А.Д., Хмелевской В.К. Экологическая геофизика. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. — 254 с. (*доступны печатные экземпляры в БУП*)
2. Богословский В.А., Жигалин А.Д., Хмелевской В.К. Эколого-геофизические аспекты разработки нефтегазовых месторождений// Геофизика. — 2013. № 2. С. 63-69. (*доступен печатный экземпляр в библиотеке факультета*)
3. Геологическое пространство как экологический ресурс и его трансформация под влиянием техногенеза / В.Т. Трофимов, Н.Д. Хачинская, Л.А. Цуканова и др. — М.: «Академическая наука» – Геомаркетинг, 2014. — 566 с. (*доступны печатные экземпляры в библиотеке факультета и кафедры инженерной и экологической геологии*)
4. Григорьева И.Ю. Основы природопользования: Учеб. Пособие. М.: ИНФРА-М, 2013. — 336 с. (*5 печатных экземпляров в библиотеке факультета и кафедры*)
5. Куницын В.Е., Показеев К.В., Трухин В.И. Общая и экологическая геофизика. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 576 с. (*доступны печатные экземпляры в библиотеке факультета и кафедры инженерной и экологической геологии*)
6. Недра России. Экология геологической среды. Т.2 / Под ред. Н.В. Межеловского, А.А. Смылова. СПб.-М.: Санкт-Петербургский горный институт (технический университет). 2002. — 662 с. (*доступны печатные экземпляры в библиотеке факультета и кафедры инженерной и экологической геологии*)
7. Струкова М.Н., Струкова Л.В. Экологический менеджмент и аудит. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 80 с. (*доступна в электронном виде*)
8. Трофимов В.Т., Харькина М.А., Григорьева И.Ю. Экологическая геодинамика. М.: КДУ, 2008. — 473 с. (*доступны печатные экземпляры в БУП*)
9. Шитов А.В. Влияние сейсмичности и связанных с ней геологических процессов на абиотические и биотические компоненты экосистем горного Алтая: монография / Под ред. В.Т. Трофимова. — Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2018. — 264 с. (*1 печатный экземпляр в библиотеке кафедры инженерной и экологической геологии и доступна в электронном виде*)

10. Экологический атлас России. — М.: ООО Феория, 2017. – 510 с. (1 печатный экземпляр в библиотеке кафедры инженерной и экологической геологии и доступен в электронном виде)

Б) Перечень программного обеспечения:

- лицензионное

– Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint (при необходимости)

- нелицензионное и свободного доступа

– пакет программ Open Office

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

– реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com

Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

– сайт Национального природного агентства «Природные ресурсы»: <http://www.priroda.ru>.

– сайт Ассоциации по инженерной и экологической геологии: <http://www.aegweb.org>

– сайт Гильдии экологов: <http://www.ecoguild.ru>; <http://ecorussia.info/ru/companies/>

– сайт Геоэкология. Всё о геоэкологии: <http://geoecologia.ru/>

– сайт государственного природоохранного учреждения «Мосэкомониторинг» (ГПУ «Мосэкомониторинг»): <http://www.mosecom.ru/>

– СП 47.13330. 2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения Актуализированная редакция СНиП 11-02-96». URL: <http://docs.cntd.ru/document/456045544>

Д) Материально-техническое обеспечение:

– учебная аудитория с мультимедийным проектором;

– выход в Интернет и персональные компьютеры;

– комплект эколого-геологических карт;

– нормативно-правовая литература;

– экологические атласы и справочники.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Григорьева Ия Юрьевна (доцент кафедры инженерной и экологической геологии)

11. Разработчики программы – Трофимов Виктор Титович (зав. кафедрой инженерной и экологической геологии); Григорьева Ия Юрьевна (доцент кафедры инженерной и экологической геологии)