

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

УТВЕРЖДАЮ

**Декан Геологического факультета
академик**

_____ /Д.Ю.Пушаровский/

«__» _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическая геология

Автор-составитель: Трофимов В.Т.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Гидрогеология, инженерная геология, геокриология

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № _____, _____)

Москва 20__

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*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016.

© 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

Цель – освоение теоретических и методических основ дисциплины; её положения в системе геологического знания и соотношения с геоэкологией; знакомство с основами учения об экологических функциях и свойствах литосферы, подходами и критериями оценки состояния, эколого-геологических условий, методикой эколого-геологических исследований; формирование представлений о роли геолога в решении экологоориентированных задач природо- и недропользования.

Задачи:

- ознакомление студентов с развитием представлений об экологической геологии как науке геологического цикла, её теоретическими и методическими основами, 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.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, общепрофессиональный цикл, общепрофессиональные дисциплины по выбору, курс – IV, семестр – 8.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

обучающийся должен обладать знаниями курсов «Общая геология», «Геохимия», «Геофизика», «Гидрогеология», «Инженерная геология, часть 1. Грунтоведение», «Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика», «Геокриология» «Современные проблемы биологии и экологии», владеть основными представлениями о механизмах развития современных геологических процессов, полученным в ходе прохождения учебных геологических практик по окончании первого и второго семестров.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-4.Б. Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач

ПК-1.Б. Способность самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых/лабораторных исследований (в соответствии с профилем подготовки)

ПК-2.Б. Способность использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности

ПК-7.Б. Готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки при решении производственных задач (в соответствии с профилем подготовки

Научно-производственная деятельность)

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: роль и значение литосферы в формировании и функционировании экосистем высокого уровня организации; структуру, морфологическую выраженность, общие закономерности формирования и трансформации экологических функций литосферы и их влияние на живое; общую структуру инженерно-экологических исследований и роль геолога при решении экологических задач.

Уметь: обосновывать с эколого-геологических позиций рациональность природо- и недропользования; применять специализированные знания для функционирования эколого-геологических систем; применять и использовать в своей работе экологические нормативы.

Владеть: навыками сбора, обобщения, экологической интерпретации геологической информации и соответствующего её отображения на специальных эколого-геологических документах и картах.

4. Формат обучения – лекционные занятия, самостоятельная работа студентов

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., 72 академических часа. В том числе 44 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем – занятия лекционного типа. 28 академических часов отводится на самостоятельную работу обучающихся, в том числе 10 часов – мероприятия промежуточной аттестации. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Рассматриваются основные понятия, объект, предмет и задачи экологической геологии, место экологической геологии в системе наук геологического цикла, соотношение с геоэкологией и геологией окружающей среды. Дается представление о критериях оценки состояния экосистем и современного состояния эколого-геологических условий. Вводятся понятия экологических функций и свойства литосферы, даётся их характеристика и закономерности формирования. Рассматриваются типы литотехнических систем, их экологическая роль и функции. Характеризуются методические основы экологической геологии, содержание инженерно-экологических изысканий для строительства. В заключение рассматривается роль экологической геологии в обосновании управления экологическими обстановками.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе		Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы		
		лекции	Всего	
Экологическая геология и её фундаментальные понятия и структура		4	4	Подготовка к контрольной работе*, 2 часа
Научный метод экологической геологии и её содержательные задачи		2	2	Реферат по разделам 2, 3, 4; 4 часа
Подходы и критерии оценки состояния экосистем и состояния эколого-геологических условий		4	4	

Положение экологической геологии в системе геологических наук, её практические разделы		2	2	
Ресурсная экологическая функция литосферы		4	4	Реферат по разделам 5-8; 4 часа
Геодинамическая экологическая функция литосферы		4	4	
Геохимическая экологическая функция литосферы		4	4	
Геофизическая экологическая функция литосферы		4	4	
Общие закономерности формирования экологических функций литосферы и их трансформации под влиянием антропогена. Литотехнические системы и их роль в преобразовании экологических функций литосферы		4	4	Подготовка к контрольной работе; 2 часа
Общая структура эколого-геологических исследований и методы получения эколого-геологической информации		2	2	Реферат по разделам 10-12; 4 часа
Эколого-геологическая составляющая инженерно-экологических изысканий для строительства		2	2	
Эколого-геологические карты и методика их составления		4	4	
Задачи экологической геологии в обосновании управления экологическими обстановками с целью сохранения ими оптимального состояния		2	2	Подготовка к контрольной работе, 2 часа
Соотношение экологической геологии с геоэкологией и геологией окружающей среды		2	2	
Промежуточная аттестация - <i>зачет</i>				10
Итого	72	44	28	

*Текущий контроль успеваемости проводится в рамках лекционных занятий

Содержание разделов дисциплины:

Содержание лекционных занятий

Экологическая геология как новое направление геологии и её структура.

Краткие сведения об истории экологических знаний в науках о Земле. Значение и роль интегрального естественнонаучного 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». Основные понятия, объект и предмет исследований. Понятие об эколого-геологической системе и её положении в структуре экосистемы. 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 и её содержательные задачи. Общие, специальные, частные и собственно эколого-геологические методы познания в его структуре. Содержательные задачи экологической геологии.

Подходы и критерии оценки состояния экосистем и 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 группа критериев. Классы состояния эколого-геологических условий и соответствующие им зоны состояния экосистем.

Положение экологической геологии в системе геологических наук. Связь экологической геологии с естественными, медицинскими и социально-экономическими науками. Положение экологической геологии в теоретическом геологическом знании. Прикладные разделы геологии.

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; подземные воды. 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 и его трансформации в городах. Ресурс геологического пространства горнодобывающих регионов. Ресурсы геологического пространства и размещение отходов жизнедеятельности человеческого общества.

Геодинамическая экологическая функция литосферы. Определение, значение и структура геодинамической экологической функции литосферы и влияние на живое. Катастрофические, опасные, неблагоприятные и благоприятные природные и антропогенные процессы, примеры и их экологические последствия. 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, морфологическая выраженность и влияние на живое. Геохимические неоднородности литосферы и здоровье человека: моно- и полимикрозлементозы. 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. Природные и техногенные геофизические поля и их аномалии. Влияние геофизических неоднородностей литосферы на живые организмы и человека. Критерии оценки состояния эколого-геофизических условий.

Общие закономерности формирования экологических функций литосферы и их трансформации под влиянием антропогенной деятельности. Литотехнические системы и их роль в преобразовании экологических функций литосферы. Три главных этапа формирования экологических функций литосферы: природные и техно-

природные. Тектонические процессы как определяющие развитие всех экологических функций литосферы. Современные тектонические процессы, дегазация Земли, её влияние на парниковый эффект, сокращение мощности озонового слоя и их экологические последствия. Техногенез, антропогенные воздействия на литосферу. Типы литотехнических систем, их пространственные и временные границы. Экологические функции литотехнических систем. Общие закономерности трансформации экологических функций литосферы в эпоху техногенеза. Типизация литотехнических систем по экологической опасности.

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

Эколого-геологическая составляющая инженерно-экологических изысканий для строительства. Система инженерных изысканий для строительства: общие положения, состав работ, задачи поэтапного экологического обоснования при разработке предпроектной и проектной документации разных видов. Сводные правил по инженерно-экологическим изысканиям для строительства СП 11-102-97 и СП 47.13330.2016.

Эколого-геологические карты и методика их составления. Эколого-геологические карты – новый тип геологических карт и их систематика. Типы созданных в конце XX века геологических карт экологической направленности. Информационное обеспечение работ по составлению эколого-геологических карт. Карта современного состояния верхних горизонтов земной коры как фактологическая основа создания эколого-геологических карт. Примеры содержания и методики составления карт разного содержания – эколого-геологических, эколого-ресурсных, эколого-динамических, эколого-геофизических.

Задачи экологической геологии в обосновании управления экологическими обстановками с целью сохранения ими оптимального состояния. Общие позиции обоснования управления эколого-геологическими системами. Систематика механизмов управления природоохранной деятельностью в области рационального природопользования. Административно-правовые, экономические, научно-технические и международные методы управления природоохранной деятельностью и недропользованием.

Соотношение экологической геологии с геоэкологией и геологией окружающей среды. Определения геоэкологии, её структуры задач и других атрибутов, опубликованные разными авторами. Современные содержательные и организационно-ваксовские парадоксы геоэкологии, их причины. Примеры содержания учебников с названием «Геоэкология». Соотношение экологической геологии и геоэкологии.

Структура и содержание геологии окружающей среды. Примеры содержания оглавления книг «Геология окружающей среды», их оценка с точки зрения экогеолога. Соотношение экологической геологии и геологии окружающей среды.

Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Экологическая геология» используются образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием проектора, самостоятельная работа студентов подразумевает изучение литературы по тематике лекций, написание 3 рефератов и 3 контрольных работ, работу под руководством преподавателя (консультации в написании рефератов, комментирование результатов рефератов и контрольных работ), а также индивидуальную работу студента в системе Интернет.

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

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом рефератов.

Приблизительный перечень тем рефератов

1. Содержание и задачи «Экологической геологии» как науки.
2. Эколого-геологическая система: ее структура, типы и положение в структуре экосистемы.
3. Эколого-геологические условия и факторы их формирования.
4. Геологическое пространство как экологическая категория.
5. Техногенез как фактор трансформации экологических функций литосферы.
6. Геология окружающей среды, геоэкология, экологическая геология: сходства и различия.
7. Экологические последствия землетрясений.
8. Экологические последствия дегазации Земли.
9. Трансформация ресурсной экологической функции литосферы под влиянием техногенеза.
10. Трансформация геодинамической экологической функции литосферы под влиянием техногенеза.
11. Трансформация геохимической экологической функции литосферы под влиянием техногенеза.
12. Трансформация геофизической экологической функции литосферы под влиянием техногенеза.

Также для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы.

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной итоговой аттестации освоения дисциплины:

1. Экологическая геология как новое направление геологии. Определение, объект, предмет исследований, структура как науки.
2. Геоэкология - определение, объект, предмет исследований, структура.
3. Экологическая геология и её соотношение с геоэкологией,?
4. Экологические функции и свойства литосферы.
5. Ресурсная экологическая функция литосферы.
6. Геодинамическая экологическая функция литосферы
7. Геохимическая экологическая функция литосферы.
8. Геофизическая экологическая функция литосферы.
9. Положение экологической геологии в системе теоретического геологического знания.
10. Логическая структура экологической геологии.
11. Структура экологической геологии как науки.
12. Экологические функции литосферы - продукт развития Земли под влиянием природных и техногенных факторов. Причины и следствия нарушения экологических функций литосферы.
13. Геологические природные процессы, их воздействия на литосферу и экологические последствия.
14. Катастрофические природные процессы, представляющие угрозу для жизни человека и функционирования экосистем.
15. Природные геологические процессы, изменяющие условия жизнедеятельности человека и экосистем.
16. Техногенные воздействия на литосферу, их систематика и экологические последствия.
17. Литотехнические системы как результат взаимодействия природных и

техногенных объектов в приповерхностной части литосферы.

18. Экологические функции литотехнических систем. Типизация этих систем по экологической опасности.
19. Подходы к оценке состояния эколого-геологических условий. Понятие нормы, риска, кризиса и бедствия экосистем.
20. Тематические, площадные и динамические критерии оценки состояния эколого-геологических условий.
21. Критерии оценки состояния экосистем (биотические, биолого-медицинские и др.)
22. Ресурсная группа критериев оценки состояния эколого-геологических условий.
23. Геодинамическая группа критериев оценки состояния эколого-геологических условий.
24. Геофизико-геохимическая группа критериев оценки состояния эколого-геологических условий.
25. Научный метод экологической геологии.
26. Общая структура эколого-геологических исследований.
27. Методы геологических наук, используемые для получения эколого-геологической информации.
28. Специальные методы получения и обработки эколого-геологической информации.
29. Эколого-геологическое картирование.
30. Функциональный анализ состояния эколого-геологических условий.
31. Эколого-геологическое моделирование в системе эколого-геологических исследований.
32. Эколого-геологический мониторинг.
33. Виды эколого-геологического мониторинга.
34. Общая структура эколого-геологического мониторинга.
35. Содержание, функциональная структура и уровни организации экологического мониторинга.
36. Моделирование и прогноз в системе эколого-геологического мониторинга.
37. Геологическое обоснование управляющих решений в системе эколого-геологического мониторинга.
38. Эколого-геологические карты, их содержание и классификация.
39. Концептуальные основы построения эколого-геологических карт.
40. Содержание эколого-геодинамических и эколого-геохимических карт разных
41. видов.
42. Исходная информация, необходимая для создания эколого-геологических карт.
43. Инженерно-экологические изыскания и их место в общей структуре инженерных изысканий.
44. Эколого-геологическая составляющая в структуре инженерно-геологических изысканий для строительства.
45. Нормативная документация на инженерно-экологические изыскания для строительства СП 11-102-97: содержание, значение.
46. Роль эколого-геологической информации в обосновании управления экологическими обстановками с целью сохранения ими оптимального экологического состояния.
47. Механизмы управления природоохранной деятельностью в области рационального природопользования.
48. Административно-правовые механизмы управления природоохранной деятельностью.
49. Экономические механизмы управления природоохранной деятельностью.
50. Типы задач и типы систем, исследуемые экологической геологией.
51. Прикладные разделы экологической геологии.
52. Соотношение экологической геологии и геологии окружающей среды.
53. Эколого-геологическая система, её типы и положение в структуре экосистем. Положение экологической геологии в системе геологических наук.

54. Три главных этапа формирования экологических функций литосферы.
55. Тектонические процессы как определяющие формирование экологических функций литосферы.
56. Тектонические процессы, дегазация Земли и её экологические последствия.
57. Общие закономерности трансформации экологических функций литосферы в эпоху техногенеза.
58. Карта современного состояния верхних горизонтов земной коры как фактологическая основа для составления эколого-геологических карт.
59. Содержательные задачи экологической геологии.
60. Эколого-геологические условия и их состояние.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Результаты обучения	«Незачет»	«Зачет»
Знания: роль и значение литосферы в формировании и функционировании экосистем высокого уровня организации; структуру, морфологическую выраженность, общие закономерности формирования и трансформации экологических функций литосферы и их влияние на живое; общую структуру инженерно-экологических исследований и роль геолога при решении экологических задач	Знания отсутствуют или носят фрагментарный характер	Знания сформированы с разной степенью успешности
Умения: обосновывать с эколого-геологических позиций рациональность природо- и недропользования; применять специализированные знания для функционирования эколого-геологических систем; применять и использовать в своей работе экологические нормативы	Умения отсутствуют	Умеют применять специализированные знания, использовать экологические нормативы
Владение навыками сбора, обобщения, экологической интерпретации геологической информации и соответствующего её отображения на специальных эколого-геологических документах и картах	Навыки сбора, обобщения, экологической интерпретации и отображения геологической информации отсутствуют	В целом сформированы навыки сбора, обобщения, экологической интерпретации и отображения геологической информации

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

а) основная литература:

- Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. Учебник. М.: ЗАО «Геоинформарк», 2002. 415 с.

- Трофимов В.Т., Харькина М.А., Барабошкина Т.А. и др. Эколого-геологические условия России. Том 1. Экологические функции литосферы как природное геологическое образование и их пространственное распределение на территории России. Учебное пособие. М.: «КДУ», «Университетская книга», 2016. 302 с.

б) дополнительная литература:

- Геологическое пространство как экологический ресурс и его трансформация под влиянием техногенеза / В.Т. Трофимов, Н.Д. Хачинская, Л.А. Цуканова, Н.Н. Юров, В.А. Королев, И.Ю. Григорьева, М.А. Харькина/ Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во «Академическая наука» - Геомаркетинг, 2014. 566 с.

- Инженерно-экологические изыскания для строительства. СП 11-102-97. Госстрой России. М.: ПНИИИС Госстроя России. 1997.

- Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. СП 47.13330.2016. М.: Стандартинформ, 2017. 84 с.

- Трофимов В.Т., Харькина М.А., Григорьева И.Ю. Экологическая геодинамика. Учебник. М.: КДУ, 2008. 473 с.

- Экологический атлас России. М.: ООО «Феория», 2017. 510 с.

- Эколого-геологические условия России. Том 2. Трансформация экологических функций литосферы территории России под влиянием антропогенного воздействия и её экологические последствия. Учебное пособие / В.Т. Трофимов, М.А. Харькина, Т.А. Барабошкина и др. М.: «КДУ», «Университетская книга», 2016. 280 с.

- Эколого-геологические условия России. Том 3. Эколого-геологические условия крупнейших регионов России как современное проявление экологических функций литосферы. Учебное пособие / В.Т. Трофимов, М.А. Харькина, Т.А. Барабошкина и др. М.: «КДУ», «Университетская книга», 2016. 238 с.

в) Интернет-ресурсы:

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

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель – Трофимов В.Т.

11. Автор программы – Трофимов В.Т.