

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана геологического факультета  
член-корреспондент РАН

\_\_\_\_\_ Н.Н. Еремин

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Закономерности формирования  
экологических функций литосферы**

Автор-составитель: Трофимов В.Т.

**Уровень высшего образования:**  
*Магистратура (ММ)*

**Направление подготовки:**  
**05.04.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
**Экологическая геология**

**Магистерская программа**  
**«Экологическая геология»**

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 магистратуры)*.

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 «Закономерности формирования экологических функций литосферы» является освоение студентами истории и закономерностей формирования экологических функций литосферы, роли антропогенного (техногенного) этапа в их трансформации.

**Задачи** – освоение систематики экологических функций литосферы, общих закономерностей их формирования в ходе геологической истории Земли, роли тектонических процессов в формировании разных функций, антропогенных (техногенных) воздействий на литосферу и особенностей и общих закономерностей трансформации экологических функций литосферы под влиянием различных видов инженерно-хозяйственной деятельности в эпоху техногенеза.

### Краткое содержание дисциплины (аннотации):

В курсе «Закономерности формирования экологических функций литосферы» излагаются следующие вопросы:

- систематика экологических функций литосферы;
- этапы формирования экологических функций литосферы;
- роль тектонических процессов в формировании ресурсной, геохимической, геофизической и геодинамической функций литосферы;
- дегазации Земли и ее экологические последствия;
- закономерности современной трансформации ЭФЛ под влиянием различных видов инженерно-хозяйственной деятельности социума;
- общие закономерности трансформации экологических функций литосферы в эпоху техногенеза.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП** – относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:** базируется на знаниях по естественнонаучным дисциплинам.

**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
<b>ОПК-1.ММ.</b> Способен применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность подготовки, при решении задач профессиональной деятельности (формируется частично)	<b>ММ.ОПК-1. И-1.</b> Использует на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность подготовки, при решении исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> исторические и современные закономерности развития Земли, причины современной активизации ее современной геодинамики; 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. <b>Уметь:</b> использовать эти знания при анализе факторов формирования и оценке современной трансформации эколого-геологических условий, общих закономерностей трансформации литосферы в эпоху техногенеза
<b>ПК-5.ММ</b> Готов	<b>ММ.ПК-5. И-2.</b>	<b>Знать:</b> общую структуру инженерно-

использовать в практической деятельности знания правовых основ недропользования, экономики, организации геологических работ, с учетом принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (формируется частично)	Знает государственные требования к выполнению производственных геологических работ.	экологических исследований и роль геолога при решении экологических задач; систему ГОСТов и сводов правил в этой области и использовать их в практической работе.
<b>МПК-1.ММ.</b> Способен проводить оценку эколого-геологических условий территорий и давать рекомендации о рациональности и возможности использования осваиваемых территорий с экологических позиций	<b>ММ.СПК-1. И-1.</b> Владеет навыками сбора, обобщения и интерпретации данных об эколого-геологических условиях конкретных территорий. <b>Соответствует М.СПК-1. И-5.</b>	<b>Знать:</b> основные эколого-ориентированные классификации современных геологических процессов, горных пород и экологических условий массивов пород. <b>Уметь:</b> критически использовать эти документы при изучении реальных объектов. <b>Владеть:</b> методами графического представления эколого-геологической информации.

**4. Объем дисциплины (модуля)** составляет 2 з.е., **28** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (лекции), **44** академических часа отводится на самостоятельную работу обучающихся, из них **10** часов – на подготовку к промежуточной аттестации. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (часы)	В том числе*						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа Обучающегося Виды самостоятельной работы, часы			
		лекции	семинары	Всего	Подготовка реферата	Работа с литературой к семинару	Написание контрольной работы	Всего
Раздел 1. Экологические функции литосферы и задачи их изучения	4	2		2			2	2
Раздел 2. Общие закономерности формирования экологических функций литосферы. Тектонические процессы как определяющие формирование экологических функций литосферы	7	4		4	3			3
Раздел 3. Тектонические процессы, дегазация Земли и её экологические последствия	5	2		2	3			3
Раздел 4. Техногенез, антропогенные (техногенные) воздействия на литосферу, их роль в трансформации экологических функций литосферы. Литотехнические системы, их экологическая роль и опасность	6	4		4			2	2
Раздел 5. Трансформация ЭФЛ под влиянием горнодобывающих и энергетических комплексов	9		3	3	4	2		6
Раздел 6. Трансформация ЭФЛ под влиянием промышленных, городских и транспортных комплексов	9		3	3	4	2		6
Раздел 7. Трансформация ЭФЛ под влиянием сельскохозяйственной деятельности	6		2	2	2	2		4
Раздел 8. Трансформация ЭФЛ под влиянием военной деятельности	6		2	2	2	2		4
Раздел 9. Общие закономерности трансформации экологических функций литосферы в эпоху техногенеза. О путях регулирования техногенной трансформации экологических функций литосферы	4	2		2			2	2
Заслушивание докладов с презентацией и их обсуждение	4		2	2		2		2

Промежуточная аттестация – <i>зачет</i>	<b>12</b>	2	10
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>44</b>

\*Текущий контроль успеваемости проводится в рамках семинарских занятий

## Содержание лекций, семинаров:

### Содержание лекций

**Раздел 1. Лекция 1. Экологические функции литосферы и задачи их изучения.** Экологические функции и свойства литосферы и их систематика. Дискуссионные позиции понимания содержания понятия «экологические функции литосферы» Экологические функции литосферы и система понятий экологической геологии. Экологические функции литосферы и задачи их изучения. Подходы, принципы и критерии оценки экологических функций литосферы и состояния эколого-геологических условий. О дальнейшем развитии представлений об экологических функциях литосферы.

**Раздел 2. Лекции 2 и 3. Общие закономерности формирования экологических функций литосферы в ходе геологической истории Земли.** Общие положения. Три главных этапа формирования экологических функций литосферы. Основные особенности современного этапа развития экологических функций литосферы. Саморегуляции в развитии экологических функций литосферы.

**Тектонические процессы как определяющие формирование экологических функций литосферы.** Тектонические процессы и ресурсная экологическая функция литосферы (РЭФЛ). Тектонические процессы и геодинамическая экологическая функция литосферы (ГдЭФЛ). Тектонические процессы и геохимическая (ГхЭФЛ) и геофизическая (ГфЭФЛ) экологические функции литосферы.

**Раздел 3. Лекция 4. Тектонические процессы, дегазация Земли и её экологические последствия.** Дегазация Земли и её тектоническая обусловленность. Дегазация Земли и «парниковый эффект». Дегазация Земли и сокращение мощности озонового слоя.

**Раздел 4. Лекции 5 и 6. Техногенез, антропогенные (техногенные) воздействия на литосферу, их роль в трансформации экологических функций литосферы.** Техногенез, литосфера и окружающая среда. Техногенные воздействия на литосферу.

**Литотехнические системы как результат взаимодействия природных геологических и технических объектов, их экологическая роль и опасность.** Литотехнические системы и их структура. Экологическая роль и функции литотехнических систем. Типизация литотехнических систем по их экологической опасности. Функциональная специфика деятельности литотехнических систем и их влияние на трансформацию экологических функций литосферы. Территориальная специфика распределения литотехнических систем (техногенеза) на территории России и их воздействия на литосферу. Соотношение техногенного и природного воздействия на литосферу, ее экологические функции в эпоху техногенеза.

### *Содержание семинарских занятий и план их проведения*

**Раздел 5. Семинары 1 и 2. Трансформация (изменение, переформирование) ЭФЛ под влиянием горнодобывающих и энергетических комплексов.** Трансформация РЭФЛ, ГхЭФЛ, ГфЭФЛ и ГдЭФЛ под влиянием открытых, закрытых и скважинных разработок рудных, угольных, нефтяных и газовых месторождений полезных ископаемых, тепловых и атомных электростанций, гидроэнергетических комплексов.

**Раздел 6. Семинары 3 и 4. Трансформация ЭФЛ под влиянием промышленных, городских и транспортных комплексов.** Трансформация РЭФЛ, ГхЭФЛ, ГфЭФЛ и ГдЭФЛ под влиянием нефтеперерабатывающих, химических, металлургических, машиностроительных, цементопроизводящих комплексов, лёгкой и пищевой промышленности, городских комплексов, автомобильных и железнодорожных дорог, трубопроводов.

**Раздел 7. Семинар 5. Трансформация ЭФЛ под влиянием сельскохозяйственной деятельности.** Трансформация РЭФЛ, ГхЭФЛ, ГфЭФЛ и ГдЭФЛ под влиянием земледелия, животноводства, мелиоративных и ирригационных комплексов.

**Раздел 8. Семинар 6. Трансформация ЭФЛ под влиянием военной деятельности.** Трансформация РЭФЛ, ГхЭФЛ, ГфЭФЛ и ГдЭФЛ при повседневной военной деятельности, учениях, испытаниях и боевого применения оружия.

**Раздел 9. Лекция 7. Общие закономерности трансформации экологических функций литосферы в эпоху техногенеза.** Общие положения. Техногенные аномалии экологических функций литосферы в эпоху техногенеза. Усложнение полей распределения экологических функций литосферы в эпоху техногенеза. О путях регулирования техногенной трансформации экологических функций литосферы.

*Доклады студентов* на заключительном семинаре на выбранные ими темы всего объёма дисциплины.

## **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 сдаче каждым студентом контрольных работ, рефератов, при докладах (с презентацией), активности работы в семинарах.

#### ***Примерный перечень вопросов (тестов) для проведения текущего контроля:***

1. Экологические функции и свойства литосферы и их систематика.
2. Дискуссионные позиции понимания содержания понятия «экологические функции литосферы».
3. Экологические функции литосферы и система понятий экологической геологии.
4. Экологические функции литосферы и задачи их изучения.
5. Подходы, принципы и критерии оценки экологических функций литосферы и состояния эколого-геологических условий.
6. Два главных этапа формирования экологических функций литосферы.
7. Основные особенности современного этапа развития экологических функций литосферы.
8. Саморегуляции в развитии экологических функций литосферы.
9. Тектонические процессы и ресурсная экологическая функция литосферы.
10. Тектонические процессы и геодинамическая экологическая функция литосферы.
11. Тектонические процессы и геохимическая и геофизическая экологические функции литосферы.
12. Дегазация Земли и ее тектоническая обусловленность.
13. Дегазация Земли и «парниковый эффект».
14. Дегазация Земли и сокращение мощности озонового слоя.
15. Техногенные воздействия на литосферу.
16. Литотехнические системы и их структура.
17. Экологическая роль и функции литотехнических систем.
18. Типизация литотехнических систем по их экологической опасности.
19. Функциональная специфика деятельности литотехнических систем и их влияние на трансформацию экологических функций литосферы.
20. Территориальная специфика распределения литотехнических систем (техногенеза) на территории России и их воздействия на литосферу.
21. Соотношение техногенного и природного воздействия на литосферу, её экологические функции в эпоху техногенеза.

#### ***Примерный перечень тем рефератов***

Темы рефератов определены содержанием разделов 2, 3, 5, 6, 7 и 8 раздела «6. Содержание дисциплины (модуля)».

#### ***Примерный перечень тем докладов***

Темы докладов студенты выбирают самостоятельно и готовят выступление с презентацией.

### **Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

#### ***Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачете)***

История формирования учения об экологических функциях литосферы.

Экологические функции и свойства литосферы и их систематика.

Дискуссионные позиции понимания содержания понятия «экологические функции литосферы».

Экологические функции литосферы и система понятий экологической геологии.

Экологические функции литосферы и задачи их изучения.

Подходы, принципы и критерии оценки экологических функций литосферы и состояния эколого-геологических условий.



Главные этапы формирования экологических функций литосферы.

Основные особенности современного этапа развития экологических функций литосферы.

Саморегуляции в развитии экологических функций литосферы.

Тектонические процессы и ресурсная экологическая функция литосферы.

Тектонические процессы и геодинамическая экологическая функция литосферы.

Тектонические процессы и геохимическая и геофизическая экологические функции литосферы.

Дегазация Земли и ее тектоническая обусловленность.

Дегазация Земли и «парниковый эффект».

Дегазация Земли и сокращение мощности озонового слоя.

Техногенные воздействия на литосферу.

Литотехнические системы и их структура.

Экологическая роль и функции литотехнических систем.

Типизация литотехнических систем по их экологической опасности.

Функциональная специфика деятельности литотехнических систем и их влияние на трансформацию экологических функций литосферы.

Соотношение техногенного и природного воздействия на литосферу, её экологические функции в эпоху техногенеза.

Закономерности трансформации экологических функций литосферы (ЭФЛ) в пределах городских агломераций, расположенных в пределах молодых платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе горнодобывающих предприятий, расположенных в пределах молодых платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе энергетических комплексов, расположенных в пределах молодых платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе транспортных комплексов, расположенных в пределах молодых платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе промышленных комплексов, расположенных в пределах молодых платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе военных комплексов, расположенных в пределах молодых платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе сельскохозяйственных комплексов, расположенных в пределах молодых платформ.

Закономерности трансформации экологических функций литосферы (ЭФЛ) в пределах городских агломераций, расположенных в пределах древних платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе горнодобывающих предприятий, расположенных в пределах древних платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе энергетических комплексов, расположенных в пределах древних платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе транспортных комплексов, расположенных в пределах древних платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе промышленных комплексов, расположенных в пределах древних платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе военных комплексов, расположенных в пределах древних платформ.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе сельскохозяйственных комплексов, расположенных в пределах древних платформ.

Закономерности трансформации экологических функций литосферы (ЭФЛ) в пределах городских агломераций, расположенных в пределах молодых орогенов.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе горнодобывающих предприятий, расположенных в пределах молодых орогенов.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе энергетических комплексов, расположенных в пределах молодых орогенов.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе транспортных комплексов, расположенных в пределах молодых орогенов.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе промышленных комплексов, расположенных в пределах молодых орогенов.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе военных комплексов, расположенных в пределах молодых орогенов.

Закономерности трансформации ЭФЛ в районе сельскохозяйственных комплексов, расположенных в пределах молодых орогенов.

### Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (зачет)

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
<b>Знания</b> (устный опрос, реферат)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
<b>Умения</b> (устный опрос, реферат)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> (устный опрос, реферат)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы

#### — основная литература:

Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза / Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Барабошкина Т.А., Жигалин А.Д., Харькина М.А. Под ред. В.Т. Трофимова. Учебное пособие. – М.: Изд-во «Ноосфера», 2006. – 720 с.

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

#### — дополнительная литература:

Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Формирование экологических функций литосферы. – СПб.: учебное пособие, 2005. – 190 с.

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.

### Б) Перечень программного обеспечения:

#### - нелицензионное и свободного доступа

пакет программ Open Office, любые свободно распространяющиеся программы, требующиеся для освоения дисциплины.

### В) Перечень профессиональных без данных и информационных справочных систем:

- реферативная база данных издательства Elsevier: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).

### Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

#### «Интернет»

- поисковая система научной информации [www.scopus.com](http://www.scopus.com);

- электронная база научных публикаций [www.webofscience.com](http://www.webofscience.com).

**Д) Материально-техническое обеспечение:**

Учебная аудитория с мультимедийным проектором, компьютерный класс, библиотека учебных пособий МГУ, библиотека геологического факультета МГУ и кафедры инженерной и экологической геологии.

**9. Язык преподавания – русский.**

**10. Преподаватель:** Трофимов Виктор Титович, заведующий кафедрой инженерной и экологической геологии.

**11. Разработчик программы:** Трофимов Виктор Титович, заведующий кафедрой инженерной и экологической геологии.