

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**

### **Современные проблемы инженерной геологии**

Авторы-составители: Аверкина Т.И., Бершов А.В., Зеркаль О.В., Калинин Э.В., Королев  
В.А., Мирный А.Ю., Самарин Е.Н., Трофимов В.Т., Фролова Ю.В.

**Уровень высшего образования:**

*Магистратура (ИМ)*

**Направление подготовки:**

**05.04.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Гидрогеология, инженерная геология, геокриология**

**Магистерская программа**

**«Инженерная геология»**

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 – 2018.

© 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** освоения дисциплины “Современные проблемы инженерной геологии” является приобретение студентами знаний о современных теоретических и прикладных проблемах инженерной геологии.

**Задачи:** развитие у студентов профессиональных навыков формулирования научных проблем и задач; приобретение знаний о систематизации научных проблем в инженерной геологии, об общетеоретических и прикладных проблемах инженерной геологии, о современных проблемах основных научных направлений инженерной геологии - грунтоведения, инженерной геодинамики и региональной инженерной геологии.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** – вариативная часть, профессиональный цикл, обязательные дисциплины, курс – II, семестр – 3.

### **2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**

Освоение дисциплин "Общая геология", "Инженерная геология, часть 1. Грунтоведение", "Гидрогеология", "Геокриология", "Инженерные сооружения", "Инженерная геология, часть 2. Инженерная геодинамика", "Региональная инженерная геология", "Основы методики инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических исследований".

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

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

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

ОПК-4.М. Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки

ОПК-6.М. Способность представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности (формируется частично),

ПК-7.М. Способность использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований

ПК-10.М. Готовность использовать в практической деятельности знания правовых основ недропользования, экономики, организации геологических работ, с учетом принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

СПК-3.М. Способность анализировать, обобщать и систематизировать результаты инженерно-геологических исследований и изысканий в соответствии с поставленными задачами и действующими нормативными документами (формируется частично).

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):**

**Знать:** современные теоретические и прикладные проблемы инженерной геологии;

**Уметь:** самостоятельно ставить и грамотно формулировать научные проблемы и задачи;

**Владеть:** знаниями о современных проблемах и задачах инженерной геологии и принципах их систематизации.

### **4. Формат обучения** – семинарские занятия

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 2 з.е., в том числе 42 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (42 часа - занятия семинарского типа), 30 академических часов на самостоятельную работу обучающихся, из них 10 часов – мероприятия промежуточного контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

**Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

Курс “Современные проблемы инженерной геологии” направлен на получение студентами знаний о современных теоретических и прикладных проблемах инженерной геологии и профессиональных навыков постановки и формулирования научных проблем и задач.

В курсе рассматриваются такие вопросы, как возникновение и этапы развития инженерной геологии, эволюция понятия “инженерная геология”, современная структура инженерной геологии, типы задач и систем, исследуемых инженерной геологией, положение инженерной геологии в геологической науке. Дается определение понятий “научная проблема” и “научная задача”, приводится систематизации проблем в инженерной геологии; обосновывается роль инженерной геологии в решении глобальных проблем. Детально рассматриваются общие теоретические и прикладные проблемы и задачи инженерной геологии в целом, а также проблемы и задачи ее научных направлений - грунтоведения, инженерной геодинамики и региональной инженерной геологии.

Отдельные разделы посвящены применению компьютерных технологий в инженерно-геологических исследованиях; современным технологиям и проблемам управления состоянием и свойствами массивов грунтов методами технической мелиорации; современным тенденциям и проблемам в области изучения скальных грунтов и их массивов; проблемам, возникающим при строительстве на слабых водонасыщенных глинистых грунтах. Студенты также знакомятся с основными понятиями риск-анализа: геологический риск, опасность, уязвимость.

Кроме того, в рамках курса традиционно приглашаются специалисты научно-производственных организаций для освещения современных прикладных проблем в области инженерной геологии.

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				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Инженерная геология как наука геологического цикла				9	9	
Раздел 2. Понятие “научная проблема”, систематизации проблем в инженерной геологии; роль в решении глобальных проблем. Общие теоретические проблемы и задачи инженерной геологии. Прикладные проблемы.				9	9	Подготовка к контрольному опросу, 6 часов Подготовка реферата, 8 часов
Раздел 3. Теоретические проблемы и задачи научных направлений инженерной геологии				12	12	
Раздел 4. Компьютерные технологии в инженерно-геологических исследованиях				3	3	
Раздел 5. Проблемы управления состоянием и свойствами массивов грунтов методами технической мелиорации				3	3	
Раздел 6. Современные тенденции и проблемы в области изучения скальных грунтов и их массивов				3	3	
Раздел 7. Основные понятия риск-анализа				3	3	Подготовка к контрольной работе, 6 часов
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>						10
<b>Итого</b>	<b>72</b>			<b>42</b>		<b>30</b>

## Содержание разделов дисциплины:

### 1. Инженерная геология как наука геологического цикла.

Возникновение и этапы развития инженерной геологии. Эволюция понятия “инженерная геология”. Современная структура инженерной геологии. Типы задач и систем, исследуемых инженерной геологией. Положение инженерной геологии в системе теоретических и практических геологических знаний. Связь инженерной геологии с другими науками. Представления о будущем инженерной геологии.

### 2. Понятие “научная проблема”, систематизации проблем в инженерной геологии.

Роль инженерной геологии в решении глобальных проблем. Общие теоретические проблемы и задачи инженерной геологии. Прикладные проблемы инженерной геологии.

### 3. Теоретические проблемы и задачи научных направлений инженерной геологии.

Теоретические проблемы и задачи грунтоведения. Проблема формирования свойств грунтов.

Теоретические проблемы и задачи инженерной геодинамики. Проблемы изучения геологических процессов при инженерно-геологических исследованиях. Классификация методов и видов прогнозов.

Теоретические проблемы и задачи региональной инженерной геологии. Инженерно-геологические особенности шельфа, континентальных окраин и океанических структур. Формационный анализ в инженерной геологии: возможности и пути дальнейшего развития.

### 4. Компьютерные технологии в инженерно-геологических исследованиях.

Проблемы, связанные с применением компьютерных технологий современной инженерной геологии. Основные инженерно-геологические задачи, при решении которых применяются компьютерные технологии.

### 5. Современные технологии и проблемы управления состоянием и свойствами массивов грунтов методами технической мелиорации.

Техническая мелиорация грунтов в системе природоохранных мероприятий. Классификация вяжущих для барьерных технологий.

### 6. Современные тенденции и проблемы в области изучения скальных грунтов и их массивов.

Актуальность изучения скальных грунтов в настоящее время. Основные направления исследований в области изучения скальных грунтов. Зависимость физико-механических свойств от геолого-минералогических особенностей. Корреляционные взаимосвязи между свойствами. Вопросы методики проведения испытаний. Оценка реологических свойств. Механизмы разрушения горных пород. Механические свойства трещин. Современные методики и проблемы оценки физико-механических свойств скальных массивов.

### 7. Основные понятия риск-анализа.

Геологический риск, опасность, уязвимость. Физический и социальный риски.

## **Рекомендуемые образовательные технологии**

Рефераты, конспекты, дискуссии.

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

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

### *Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:*

1. Возникновение и этапы развития инженерной геологии.
2. Современная структура инженерной геологии.
3. Типы задач, исследуемых в инженерной геологии.
4. Эволюция определения понятия “инженерная геология”

5. Положение инженерной геологии в системе геологических знаний.
6. Систематизация проблем в инженерной геологии. Структурированные и неструктурированные проблемы.
7. Какова проблематика инженерной геологии?
8. Каковы критерии (признаки) выделения глобальных научных проблем? Какова в их решении роль инженерной геологии?
9. Общие теоретические проблемы и задачи инженерной геологии.
10. Основные научные проблемы и задачи современного грунтоведения.
11. Проблема формирования свойств грунтов .
12. Основные прикладные проблемы инженерной геологии.
13. Основные научные проблемы и задачи современной инженерной геодинамики.
14. Прикладные проблемы и задачи инженерной геодинамики.
15. Проблема классификации геологических процессов.
16. Проблема моделирования геологических процессов.
17. Основные научные проблемы и задачи современной региональной инженерной геологии.
18. Изучение инженерно-геологических особенностей шельфа, континентальных окраин и океанических структур.
19. Формационный анализ в инженерной геологии: возможности и пути дальнейшего развития.
20. С чем связана необходимость составления новой инженерно-геологической карты нашей страны? (перечислить причины).
21. Принципы создания проницаемых сорбционных барьеров
22. Классификация инъекционных материалов для барьерных технологий.
23. Перечислите проблемы, связанные с применением компьютерных технологий современной инженерной геологии.
24. Сформулируйте основные инженерно-геологические задачи, при решении которых применяются компьютерные технологии.
25. Основные проблемы, возникающие при строительстве на слабых водонасыщенных глинистых грунтах и методы их решения
26. Основные понятия риск-анализа: геологический риск, опасность, уязвимость
27. Физический, экономический и социальный риски от воздействия геологических опасностей.
28. Современные тенденции и проблемы в области изучения скальных грунтов и их массивов.
29. Обоснуйте актуальность изучения скальных грунтов в настоящее время
30. Основные проблемы при оценке свойств скальных массивов
31. Пути развития инженерной геологии

#### **Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине**

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<b>Знания:</b> современных теоретических и прикладных проблем инженерной геологии	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
<b>Умения:</b> самостоятельно ставить и грамотно	Умения отсутствуют	Не систематическое умение,	В целом успешное, но не систематическое	Успешное умение самостоятельно

формулировать научные проблемы и задачи		содержащее отдельные пробелы; допускает неточности	е умение, допускает неточности непринципиального характера	о ставить и грамотно формулировать научные проблемы и задачи
<b>Владение:</b> знаниями о современных проблемах и задачах инженерной геологии и принципах их систематизации.	Не владеет знаниями о современных проблемах и задачах инженерной геологии и принципах их систематизации	Фрагментарное владение знаниями о современных проблемах и задачах инженерной геологии и принципах их систематизации	В целом владеет знаниями о современных проблемах и задачах инженерной геологии и принципах их систематизации, но допускает неточности.	Владеет знаниями о современных проблемах и задачах инженерной геологии и принципах их систематизации

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### основная литература:

Трофимов В.Т. Теоретические аспекты инженерной геологии. М.: ООО "Геомаркетинг", 2019. 280 с.

Королев В.А., Трофимов В.Т. Инженерная геология: история, методология и номологические основы 2016. 292 с.

Трофимов В.Т., Королев В.А. О перспективах развития инженерной геологии // Инженерная геология, № 2, 2016, с. 6-13.

Helmut Bock Common ground in engineering geology, soil mechanics and rock mechanics: past, present and future // Bull. Eng. Geol. (2006) 65: 209-216.

#### дополнительная литература:

Актуальные вопросы инженерной и экологической геологии. Сб. статей. М.: Моск.ун-т, 2010, 272 с.

Бершов А.В., Наумов С.С. Инженерно-геологические модели без инженерно-геологических элементов/ Сергеевские чтения, вып. 12. «Научное обоснование актуализации нормативных документов инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий». Материалы годичной сессии РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (23-24 марта 2010 г.), М.: РУДН, 2010. С. 427-431.

Бершов А.В. Переход в инженерно-геологических исследованиях от модели инженерно-геологических элементов к 3-D моделированию/ Сборник трудов научно-технической конференции «Актуальные вопросы геотехники при решении сложных задач нового строительства и реконструкции». Санкт-Петербург, СПбГАСУ, 2010, с. 320-323.

Бершов А.В., Зеркаль О. В. Особенности применения геоинформационных технологий при инженерно-геологических исследованиях // Моделирование при решении геоэкологических задач. Сергеевские чтения. Вып. 11. М.: ГЕОС, 2009. С. 16–20.

Бондарик Г.К. Методика инженерно-геологических исследований. Учебник для вузов. М.: Недра, 1986. 333 с.

Бондарик Г.К. Ярг Л. А. Инженерно-геологические изыскания. М.: КДУ, 2011. 420 с.

Грунтоведение / Под ред. В.Т. Трофимова. 6-е изд. М.: Изд-во МГУ, 2005. 1024 с.

Зеркаль О.В. Некоторые теоретические вопросы применения ГИС-технологий и методов цифровой картографии при решении инженерно-геологических задач // Сергеевские чтения. Вып. 11. Моделирование при решении геоэкологических задач. М.: ГЕОС, 2009. С. 25-29.

- Зеркаль О.В. Оценка геологических рисков в практике инженерных изысканий // Инженерные изыскания. 2009. № 4. С. 40-43.
- Зеркаль О.В. Понятие "информация" и "геоинформация". Развитие взглядов и современные воззрения // Геоинформатика. 2008. № 4. С. 21-32.
- Золотарев Г.С. Методика инженерно-геологических исследований. Учебник. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. 384 с.
- Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика. Учебник. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. 328 с.
- Инженерная геология России. Т.1. Грунты России/ Под ред. В.Т.Трофимова, Е.А. Вознесенского, В.А.Королева М.: КДУ, 2011. – 672 с.
- Калинин Э. В. Инженерно-геологические расчеты и моделирование. М.: Изд-во МГУ, 2006. 256 с.
- Королёв В.А. Актуальные научные проблемы современного грунтоведения // Грунтоведение. 2013. № 1. С. 4-10.
- Королев В.А., Ларионова Н.А. К итогам научно-практического семинара “Современное состояние и перспективы применения методов технической мелиорации грунтов в строительстве и охране окружающей среды” Техническая мелиорация грунтов / Электронный журнал, URL: [www.es.rae.ru/teh-mel/172-698](http://www.es.rae.ru/teh-mel/172-698), № 2, с. 6-11.
- Теоретические основы инженерной геологии. Геологические основы/ Под ред. Е.М.Сергеева. М.: Недра, 1985. 332 с.
- Теоретические проблемы инженерной геологии/ Сб. статей. М.: Моск. ун-т. 1999. 166 с.
- Трофимов В.Т. Содержание, структура и современные задачи инженерной геологии. Статья 1 //Вестник Моск. Ун-та. Сер. Геология. 1996 №6. с.3-15.
- Трофимов В.Т. Содержание, структура и современные задачи инженерной геологии. Статья 2 //Вестник Моск. Ун-та. Сер. Геология. 1997 №2. с.3-12.
- Трофимов В.Т., Аверкина Т.И. Современная парадигма геологии и теоретические задачи инженерной геологии // Геоэкология. 2000. №2. С.174-183.
- Трофимов В.Т., Аверкина Т.И. Теоретические основы региональной инженерной геологии. М.: ГЕОС, 2007. 464 с.
- Трофимов В.Т., Королёв В.А. Итоги Международной научной конференции «Актуальные вопросы инженерной геологии и экологической геологии», 25-26 мая 2010 г., МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геоэкология. 2011. № 1. С. 94-96.
- Трофимов В.Т., Королёв В.А. Логика и структура понятийно-терминологической базы инженерной геологии // Инженерная геология. 2011. № 2. С. 6–16.
- Трофимов В.Т., Королев В.А., Харькина М.А., Вознесенский Е.А., Васильчук Ю.К., и др. Базовые понятия инженерной геологии и экологической геологии: 280 основных терминов /Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Геомаркетинг, 2012. 320 с.
- Трофимов В.Т., Королёв В.А. Новые, ноосферные представления о геологической среде // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. М.: Изд-во Моск. ун-та. 2014. № 3. С. 61-65.
- Трофимов В.Т., Королёв В.А. О перспективах развития инженерной геологии // Инженерная геология. М.: Геомаркетинг. 2016. № 2. С. 6-13.
- Трофимов В.Т., Королёв В.А. О задачах реорганизации инженерной геологии в Российской Федерации //Инженерная геология. М.: Геомаркетинг. 2018. № 4/5.
- Трофимов В.Т., Королёв В.А., Балыкова С.Д., Николаева С.К. Кафедра инженерной и экологической геологии МГУ (2008-2017 годы). К 80-летию образования: традиции и новации. М.: ООО Сампринт, 2018. 211 с.
- Attewell P.V., Farmer I.W. Principles of Engineering Geology. Springer. 1976. ISBN: 978-94-009-5709-1 (Print) 978-94-009-5707-7 (Online)
- Bock H. Common ground in engineering geology, soil mechanics and rock mechanics: Past, present and future // Bull Eng Geol Env (2006) 65: 209–216. DOI 10.1007/s10064-005-0020-3
- Hoek E. Practical Rock Engineering. 2007. 237 p.

Price D. G. Engineering Geology. Principles and Practice. Editors: Michael H. de Freitas. Springer Publishing 2009. 1045 p. ISBN: 978-3-540-29249-4 (Print) 978-3-540-68626-2 (Online)

The International Association for Engineering Geology and the Environment 50 years. Science Press. 2014. 201 p.

Д) **Материально-техническое обеспечение:** Помещения – аудитория, рассчитанная на группу из 25-30 учащихся. Оборудование – мультимедийный проектор, компьютер, экран.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватели – Аверкина Т.И., Бершов А.В., Зеркаль О.В., Калинин Э.В., Королев В.А., Мирный А.Ю., Самарин Е.Н., Фролова Ю.В., Трофимов В.Т.

11. Авторы программы – Аверкина Т.И., Бершов А.В., Зеркаль О.В., Калинин Э.В., Королев В.А., Мирный А.Ю., Самарин Е.Н., Фролова Ю.В., Трофимов В.Т.