

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

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан Геологического**

**факультета**

**академик**

\_\_\_\_\_/Д.Ю.Пущаровский

/

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методы изучения скальных грунтов**

Автор-составитель: 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 – 2019.

© 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 “Методы изучения скальных грунтов” является приобретение студентами теоретических и практических знаний о методах изучения состава, строения и свойств скальных грунтов.

**Главная задача** курса заключается в развитии у студентов профессиональных навыков и знаний лабораторных методов изучения состава, строения и свойств скальных грунтов.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** – вариативная часть, профессиональный цикл, дисциплины по выбору, курс – I, семестр – 2.

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

Перечень дисциплин, которые должны быть освоены до начала освоения данной дисциплины: "Инженерная геология, часть 1. Грунтоведение", "Дополнительные главы по грунтоведению", "Механика грунтов".

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для курса "Прочностные и деформационные свойства скальных грунтов" и 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-3.М Способность в процессе решения профессиональных задач самостоятельно получать, интерпретировать и обобщать результаты, разрабатывать рекомендации по их практическому использованию (формируется частично),

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),

ОПК-8.М Способность профессионально выбирать и использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач по профилю подготовки

ПК-3.М Способность самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта

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:** классификации и основные типы скальных грунтов, физические свойства скальных грунтов (плотностные, акустические, магнитные, тепловые) и методы их определения; физико-механические свойства скальных грунтов и методы их определения.

**Уметь:** самостоятельно диагностировать и описывать скальный грунт, определять его минеральный состав, физические и некоторые физико-механические свойства на лабораторном оборудовании, обобщать и анализировать полученные данные.

**Владеть:** современными лабораторными методами изучения состава, строения и свойств скальных грунтов и обработкой полученных результатов.

**4. Формат обучения** – лекционные и семинарские занятия

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 2 з.е., 72 академических часа, в том числе 26 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

(8 часов – занятия лекционного типа, 18 часов – семинарские занятия), 46 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. 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):**

Курс “Методы изучения скальных грунтов” направлен на получение студентами теоретических и практических знаний о методах изучения состава, строения и свойств скальных грунтов. Рассматриваются генетические группы скальных грунтов и их инженерно-геологические особенности. Студентами осваиваются методы подготовки образцов для лабораторных исследований, методы изучения состава и строения скальных грунтов (включая оптический, флуоресцентный, электронный микроскопы, компьютерную микротомографию), методы определения физических (плотностных, акустических, магнитных, тепловых) и некоторых физико-механических свойств.

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. Скальные грунты: классификации, генетические группы, типы, диагностика.		2	-	4	6	Подготовка расчетно-графических работ, 4 часа
Раздел 2. Лабораторные методы изучения состава и строения скальных грунтов		2	-	2	4	Подготовка расчетно-графических работ, 8 часов Подготовка к контрольному опросу, 6 часов
Раздел 3. Лабораторные методы определения физических и физико-механических свойств скальных грунтов		4		12	16	Подготовка расчетно-графических работ, 12 часов Подготовка к контрольной работе, 6 часов
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>						10
<b>Итого</b>	<b>72</b>			<b>26</b>		<b>46</b>

**Содержание разделов дисциплины:**

### Раздел 1. Скальные грунты: классификации, генетические группы, типы.

Понятие скальный грунт. Классификация скальных грунтов. Принципы выделения групп скальных и полускальных грунтов. Инженерно-геологические особенности различных генетических типов скальных грунтов - магматических, метаморфических, осадочных сцементированных, вулканогенно-осадочных, элювиальных.

### Раздел 2. Лабораторные методы изучения состава и строения скальных грунтов

Методы изучения химического и минерального состава скальных грунтов. Валовый химический анализ. Оптическая микроскопия. Микрозондовый анализ. Рентгеновская дифрактометрия. Термогравиметрический анализ.

Методы изучения структуры и текстуры. Методы изучения порово-трещинного пространства (флуоресцентный микроскоп, рентгеновская компьютерная томография, сканирующий электронный микроскоп). Количественные показатели трещиноватости (RQD, MT, Kтп, выход керна).

### Раздел 3. Лабораторные методы определения физических и физико-механических свойств скальных грунтов

Особенности подготовки скальных грунтов к лабораторным испытаниям. Методы определения физических свойств (плотностные, проницаемость, акустические, тепловые, магнитные). Методы определения прочностных и деформационных свойств.

#### *Содержание лекционных занятий*

Лекция 1. Скальные грунты: классификации, генетические группы, типы.

Лекция 2. Методы изучения состава и строения скальных грунтов.

Лекция 3. Физические свойства скальных грунтов (плотностные, акустические, тепловые, магнитные) и методы их определения.

Лекция 4. Физико-механические свойства скальных грунтов (прочностные и деформационные) и методы их определения. Количественные показатели трещиноватости.

#### *Содержание семинарских занятий*

1. Диагностика и макроскопическое описание скального грунта.
2. Микроскопическое описание скального грунта.
3. Изучение структуры пустотного пространства с помощью рентгеновской компьютерной микротомографии.
4. Изучение микротрещиноватости с помощью флуоресцентного микроскопа.
5. Методика подготовки образцов для лабораторных исследований.
6. Стандартный комплекс лабораторных методов определения физических и физико-механических свойств скальных грунтов
7. Определение газовой проницаемости.
8. Изучение акустической эмиссии
9. Определение магнитных свойств (кафедра динамической геологии)
10. Определение тепловых свойств (кафедра геокриологии)

#### **Рекомендуемые образовательные технологии**

Презентации, доклады, дискуссии.

#### **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 выполненных расчетно-графических работ.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные работы.

### Перечень расчетно-графических работ:

1. Диагностировать скальный грунт, составить макроскопическое описание
2. Составить микроскопическое описание скального грунта
3. Составить описание микротрещиноватости скального грунта по результатам изучения на флуоресцентном микроскопе; оценить количественные показатели микротрещиноватости
4. Освоить подготовку образцов для лабораторных испытаний
5. Оценить газовую проницаемость для различных типов скальных грунтов
6. Оценить магнитную восприимчивость для различных типов скальных грунтов

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

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

1. Генетическая классификация и основные типы скальных грунтов.
2. Что такое скальный грунт? На каком основании грунты делятся на скальные и полускальные?
3. Инженерно-геологические особенности магматических горных пород.
4. Инженерно-геологические особенности метаморфических горных пород.
5. Инженерно-геологические особенности осадочных сцементированных горных пород
6. Инженерно-геологические особенности вулканогенно-осадочных сцементированных горных пород.
7. Особенности подготовки скальных грунтов для лабораторных исследований. Требования к образцам.
8. Стандартный комплекс методов по определению физических и физико-механических свойств скальных грунтов.
9. Методы изучения состава скальных грунтов.
10. Методы изучения строения скальных грунтов.
11. Методы изучения пустотного пространства скальных грунтов.
12. Основные показатели трещиноватости – показатель качества керна (RQD), модуль трещиноватости (MT), коэффициент трещинной пустотности (Ктп), выход керна.
13. "Эффект памяти" в горных породах. По каким свойствам можно оценивать "память" в горных породах? Методы определения.
14. Проницаемость и методы ее определения.
15. Магнитные свойства скальных грунтов и методы их определения.
16. Тепловые свойства скальных грунтов и методы их определения.

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

Результаты обучения	«Незачет»	«Зачет»
<b>Знания:</b> классификаций и основных типов скальных грунтов, показателей физических и физико-механических свойств скальных грунтов и методов их определения.	Знания практически отсутствуют	Систематические знания
<b>Умения:</b> самостоятельно диагностировать и описывать скальный грунт, определять его минеральный состав, физические и некоторые физико-механические свойства на лабораторном оборудовании, обобщать и	Умения не сформированы и очень слабые	В целом успешное умение правильно диагностировать скальный грунт, определять показатели его свойств

анализировать полученные данные.		
<b>Владения:</b> современными лабораторными методами изучения состава, строения и свойств скальных грунтов и обработкой полученных результатов.	Навыки владения лабораторными методами изучения скальных грунтов отсутствуют или очень слабые	Хорошее владение комплексом лабораторных методов изучения скальных грунтов.

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### - основная литература:

- Грунтоведение / Под ред. В.Т. Трофимова. 6-е изд. М.: Изд-во МГУ, 2005. 1024 с.  
 Лабораторные работы по грунтоведению. Учебное пособие. / Под ред. В.Т.Трофимова и В.А.Королева - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: КДУ, 2017 - 654 с.  
 Фролова Ю.В. Учебное пособие. Скальные грунты и методы их лабораторного изучения. М.: КДУ, 2015. 222 с.

#### - дополнительная литература:

- Зерцалов М.Г. Механика грунтов (введение в механику скальных грунтов). М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006, 364 с.  
 Лабораторные работы по грунтоведению: Учебное пособие / В.А.Королев, Е.Н. Самарин, С.К.Николаева и др.; под ред. В.Т.Трофимова и В.А.Королева. – М.: Высш. шк., 2008. – 519 с.  
 Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород. Т.2. Лабораторные методы/ Под ред. Е.М.Сергеева. М.: Недра, 1984.  
 Теоретические основы инженерной геологии. Геологические основы. / Под ред. Е.М.Сергеева. М.: Недра, 1985. – 332 с.  
 Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (петрофизика). Справочник геофизика / Под ред. Н.Б.Дортман. М.: Недра. 1984. – 455 с.  
*Нормативная литература:*  
 ГОСТ 12730.3-78. Бетоны. Метод определения водопоглощения. М.: Изд-во стандартов, 1980. – 4 с.  
 ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификации. – М.: МНТКС, 2011. – 63 с.  
 ГОСТ 30629-99. Материалы и изделия облицовочные из горных пород М.: МНТКС, 1999. – 71 с.  
 ГОСТ 21153.0-84. Породы горные. Отбор проб и общие требования к методам физических испытаний. – М.: Изд-во стандартов, 1984. -35 с.  
 ГОСТ 21153.7-75. Породы горные. Метод определения скоростей распространения упругих продольных и поперечных волн. М.: Изд-во стандартов, 1984. – 35 с.

### Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Statistica; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint (при необходимости)

### Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется):

Программа “АКТАКОМ” для определения скоростей упругих волн.

Д) **Материально-техническое обеспечение:** помещения – аудитория, рассчитанная на группу из 10 учащихся; лаборатория с подведенной водой и вытяжным шкафом. Оборудование – мультимедийный проектор, компьютер, экран, весы, штангенциркуль, сушильный шкаф, камнерезный и буровой станки, шлифовальный круг, оптический микроскоп "Olympus VX-41" с флуоресцентной лампой и цифровой фотокамерой, компьютерный микротомограф "Yamato TDM-1000", ультразвуковой прибор, дарсиметр, каппаметр КТ-6, акустопольарископ, прессы (ZDM-10, ИП-1000, Controls-1500). Иные материалы – образцы скального грунта для лабораторных испытаний.

9. Язык преподавания – русский.
10. Преподаватель – Фролова Ю.В.
11. Автор программы – Фролова Ю.В.