

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

Методы исследования скальных грунтов

Автор-составитель: Фролова Ю.В.

Уровень высшего образования:

Магистратура (ММ)

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

«Гидрогеология, инженерная геология, геокриология»

Магистерская программа

Гидрогеология, инженерная геология, геокриология

Модуль:

Инженерная 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 освоения дисциплины «Методы исследования 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.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс «Методы исследования 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 знакомятся с методами изучения состава и строения скальных грунтов (оптическая, флуоресцентная, электронная микроскопия, компьютерная микротомография), методами определения физических (плотностных, акустических, магнитных, тепловых) и некоторых физико-механических свойств.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП – относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

базируется на знаниях по естественнонаучным дисциплинам, а также по дисциплине «Грунтоведение».

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-2.ММ. Способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач (формируется частично)	ММ.ОПК-2. И-1. Определяет цель, задачи, обосновывает актуальность и разрабатывает логическую схему проекта в профессиональной области. ММ.ОПК-2. И-2. Формулирует методику решения исследовательских задач на основе классических подходов и инновационных идей геологических и смежных наук.	Знать: методику изучения скальных грунтов и методы определения их состава, строения и свойств Уметь: определять цель, задачи, обосновывать актуальность и разрабатывать логическую схему исследования скальных грунтов; формулировать методику решения исследовательских задач Владеть: методикой изучения скальных грунтов
ПК-3.ММ Способен к профессиональной эксплуатации современного полевого/лабораторного оборудования в соответствии с направленностью подготовки	ММ.ПК-3. И-1. Имеет практические навыки эксплуатации современного полевого/лабораторного оборудования (по направленности подготовки).	Знать: устройство и принципы работы современных приборов по определению состава, строения и свойств скальных грунтов Уметь: использовать современные приборы для изучения состава, строения и свойств скальных грунтов

(формируется частично)		Владеть: навыками эксплуатации современного лабораторного оборудования по изучению состава, строения и свойств скальных грунтов, обработкой и интерпретацией полученных результатов.
МПК-2. Способен формировать программы инженерно-геологических исследований и инженерно-геологических изысканий в соответствии с поставленными научными и практическими задачами (формируется частично)	ММ. МПК-2.И-1 Формирует программы инженерно-геологических исследований и инженерно-геологических изысканий в соответствии с поставленными научными и практическими задачами	Знать: особенности методики изучения состава, строения и свойств скальных грунтов Уметь: формировать программу изучения скальных грунтов. Владеть: составлением программы изучения скальных грунтов.

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе 26 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 46 академических часов 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 – 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), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе					
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы		Самостоятельная работа обучающегося, часы Виды самостоятельной работы, часы			
		Занятия лекционного типа	Всего	Изучение литературы	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Введение. Скальные грунты: классификации, генетические группы, типы, диагностика	12	4	4	8			8
Раздел 2. Лабораторные методы изучения состава и строения скальных грунтов	16	8	8	8			8
Раздел 3. Лабораторные методы определения физических и физико-механических свойств скальных грунтов	22	12	12	10			10
Текущая аттестация 1: защита реферата	8				8		8
Текущая аттестация 2: контрольное тестирование	8					8	8
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	6	2		4			
Итого	72	26		46			

Содержание лекций:

Раздел 1. Скальные грунты: классификации, генетические группы, типы. Понятие скальный грунт. Классификация скальных грунтов. Принципы выделения 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.

Раздел 3. Лабораторные методы определения физических и физико-механических свойств скальных грунтов. Особенности подготовки проб для лабораторного изучения скальных грунтов. Определение показателей плотностных свойств, устройство и принцип работы прибора В.Я.Калачева ПЭЛа. Сейсмоакустические свойства и методы их определения; принцип работы акустического прибора «Ультразвук». Магнитные свойства и методы их изучения. Тепловые свойства и методы их изучения. Проницаемость и методы ее определения; устройство и принцип работы прибора «Дарсиметр». Акустическая эмиссия; эффект «памяти» в горных породах. Методы неразрушающего контроля; склерометры; назначение, устройство и принцип работы молотка Шмидта. Прочностные свойства и методы их определения. Деформационные свойства и методы их определения. Анизотропия свойств, количественные показатели и методы определения.

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 защите рефератов и контрольном тестировании.

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля:

1. Перечислите методы изучения состава и строения скальных грунтов.
2. Опишите методику изучения микротрещиноватости скального грунта на флуоресцентном микроскопе.
3. Каковы требования к образцам скальных грунтов, используемым для определения показателей физических и физико-механических свойств?
4. Что такое проницаемость и как она определяется?
5. Перечислите основные показатели тепловых свойств.
6. Что такое магнитная восприимчивость, от каких факторов она зависит?
7. Что такое «эффект памяти» в горных породах?
8. Для чего используется метод акустической эмиссии в инженерной геологии?
9. Для каких показателей свойств не применимо понятие анизотропия?
10. Для чего используются показатели скорости упругих волн в инженерной геологии?

Примерный перечень тем рефератов:

1. Методы изучения вещественно состава скальных грунтов
2. Методы изучения пустотного пространства скальных грунтов
3. Трещиноватость скальных грунтов и методы ее изучения
4. «Эффекты памяти» в горных породах
5. Особенности методики определения плотности твердых частиц на приборе В.Я.Калачева ПЭЛа.
6. Структурные связи типы контактов в скальных грунтах

7. Использование методов неразрушающего контроля для оценки физико-механических свойств скальных грунтов
8. Анизотропия прочностных и деформационных свойств скальных грунтов
9. Влияние водонасыщения на прочностные и деформационные свойства скальных грунтов
10. Особенности методики определения тепловых свойств скальных грунтов

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (зачет):

1. Что такое скальный грунт?
2. Генетическая классификация и основные типы скальных грунтов.
3. Структурные связи и типы контактов в скальных грунтах.
4. На каком основании грунты делятся на скальные и полускальные?
5. Инженерно-геологические особенности магматических горных пород.
6. Инженерно-геологические особенности метаморфических горных пород.
7. Инженерно-геологические особенности осадочных сцементированных горных пород
8. Инженерно-геологические особенности вулканогенно-осадочных сцементированных горных пород.
9. Особенности подготовки скальных грунтов для лабораторных исследований.
10. Требования к образцам для лабораторных исследований.
11. Стандартный комплекс методов определения физических и физико-механических свойств скальных грунтов.
12. Методы изучения вещественного состава скальных грунтов.
13. Методы изучения строения скальных грунтов.
14. Методы изучения пустотного пространства скальных грунтов.
15. Основные показатели трещиноватости и методы их определения.
16. "Эффект памяти" в горных породах. По каким свойствам можно оценивать "память" в горных породах? Методы определения.
17. Проницаемость и методы ее определения.
18. Магнитные свойства скальных грунтов и методы их определения.
19. Тепловые свойства скальных грунтов и методы их определения.
20. Анизотропия свойств и методы ее определения.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине «Методы изучения скальных грунтов» (зачет)

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания классификаций и основных типов скальных грунтов, показателей физических и физико-механических свойств скальных грунтов и методов их определения (<i>устный опрос</i>).	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения самостоятельно диагностировать скальный грунт, определять его минеральный состав, физические и некоторые физико-механические свойства на лабораторном оборудовании, обобщать и анализировать полученные данные (<i>устный</i>	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)

<i>опрос).</i>		
Навыки владения методикой изучения скальных грунтов, в том числе, современными лабораторными методами изучения состава, строения и свойств скальных грунтов и обработкой полученных результатов (<i>устный опрос</i>)	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:** (есть в читальном зале, в 106 к., ЦВ-04)

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.

Б) Перечень программного обеспечения:

- лицензионное

- нелицензионное и свободного доступа

пакет программ Open Office; «АКТАКОМ» для определения скоростей упругих волн; «ImageScore» для обработки изображений шлифов.

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

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

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- поисковая система научной информации www.scopus.com

- электронная база научных публикаций www.webofscience.com

Д) Материально-техническое обеспечение:

- Помещения: аудитория, рассчитанная на группу из 10 учащихся.

- Оборудование: мультимедийный проектор, компьютер

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель - ответственный за курс — Фролова Юлия Владимировна, доцент кафедры инженерной и экологической геологии.

11. Разработчик программы: Фролова Юлия Владимировна, доцент кафедры инженерной и экологической геологии