

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 № _____, _____)

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 (13 часов – занятия лекционного типа, 13 часов – семинарские занятия), 46 академических

часа на самостоятельную работу обучающихся. 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 “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)	Все го (час ы)	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		9		7	16	Подготовка расчетно-графических работ, 12 часов Подготовка к контрольной работе, 6 часов
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>						10
Итого	72	26				46

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 грунтов.

Лекция 2. Методы изучения состава и строения скальных грунтов.

Лекция 3. Плотность, пористость, проницаемость, акустические свойства и методы их определения.

Лекция 4. Тепловые, магнитные свойства и методы их определения.

Лекция 5. Деформационные свойства и методы их определения.

Лекция 6. Прочностные свойства 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	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: классификаций и основных типов скальных грунтов, показателей физических и физико-механических свойств скальных грунтов и методов их определения.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: самостоятельно диагностировать и описывать скальный	Умения отсутствуют	Не систематическое умение,	В целом успешное, но содержащее	Успешное умение правильно

грунт, определять его минеральный состав, физические и некоторые физико-механические свойства на лабораторном оборудовании, обобщать и анализировать полученные данные.		допускает неточности	отдельные пробелы в умении диагностировать скальный грунт и определении его свойств	диагностировать скальный грунт, определять показатели его свойств
Владения: современными лабораторными методами изучения состава, строения и свойств скальных грунтов и обработкой полученных результатов.	Навыки владения лабораторным и методами изучения скальных грунтов отсутствуют	Фрагментарное владение лабораторным и методами изучения скальных грунтов	В целом сформированные навыки владения лабораторными методами изучения скальных грунтов	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 BX-41" с флуоресцентной лампой и цифровой фотокамерой, компьютерный микротомограф "Yamato TDM-1000", ультразвуковой прибор, дарсиметр, капнометр КТ-6, акустопольярископ, 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.