

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

Грунтоведение

Автор-составитель: Королев В.А.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

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 бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2017.

© 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 "Грунтоведение" является развитие у студентов профессиональных инженерно-геологических и эколого-геологических навыков и знаний о составе, строении, состоянии и свойствах разных типов грунтов как компонентов эколого-геологических систем, необходимых им для изучения и оценки экологических функций литосферы, решения эколого-геологических задач.

Задачи - изучить особенности грунтов и их рациональное использование в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека и решением эколого-геологических проблем; оценить роль грунтов как компонентов эколого-геологических систем.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, обязательная, курс – III, семестр – 5.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин «Общая геология», «Минералогия с основами кристаллографии», «Экология», «Литология», «Экологическое почвоведение», «Основы коллоидной химии».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Промышленная экология», «Инженерная и экологическая геодинамика», «Методика инженерно-геологических исследований», «Экологическая геология», «Очистка грунтов от загрязнения», дисциплин магистерской программы «Экологическая геология», а также для учебной практики по специальным полевым методам исследований, 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.Б. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично),

ОПК-4.Б. Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично),

ПК-2.Б. Способность использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности

СПК-1Б. Способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации в области экологической геологии

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: предмет и объект исследования грунтоведения; содержание и структуру грунтоведения, его положение в системе геологических наук; состав, строение, состояние и свойства грунтов; характеристику грунтов основных классов; современные представления о формировании состава, строения, состояния и свойств грунтов; характеристику основных генетических групп грунтов; представления о грунтовых толщах (массивах грунтов); эколого-геологическое значение грунтов.

Уметь: определять количественные параметры (показатели) состава, строения, состояния и свойств различных грунтов; определять принадлежность грунтов к тем или иным классам, группам, типам, видам и разновидностям; определять классификационные, расчетные и нормативные показатели грунтов;

Владеть: нормативно-методической литературой по оценке показателей грунтов; современными методами оценки состава, строения, состояния и свойств грунтов; современными представлениями о составе, строении, состоянии и свойствах грунтов и грунтовых массивов.

4. Формат обучения – лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет **5 з.е., 180 академических часов**, в том числе **96 академических часов**, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**64 часа** – занятия лекционного типа, **32 часа** – лабораторные работы.), **84 академических часа** отведено на самостоятельную работу обучающихся, в том числе **10 часов** – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. 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 посвящен изучению грунтов и их рациональному использованию в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека и решением эколого-геологических проблем. Он является вводным и базовым курсом по инженерной геологии и экологической геологии. Главные задачи курса заключаются в развитии у студентов профессиональных инженерно-геологических навыков и знаний о составе, строении и свойствах разных типов грунтов как компонентов экосистем, необходимых им для изучения и оценки экологических функций литосферы.

На лабораторных занятиях студенты осваивают различные методы анализа состава, строения и свойств грунтов.

*

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. Содержание и структура грунтоведения и его положение с системе геологических наук		2	-	-	2	-
Раздел 2. Состав грунтов		10	3	-	13	Письменная контрольная работа. Сдача лаб. работ. – 16 часов
Раздел 3. Строение грунтов		12	3	-	15	Сдача лаб. работ. – 10 часов
Раздел 4. Свойства грунтов		24	12	-	36	Письменная контрольная работа. Сдача лаб. работ. – 24 часа
Раздел 5. Характеристика грунтов основных классов .		12	6	-	18	Письменная контрольная работа. Сдача лаб. работ. – 14 часов
Раздел 6. Формирование состава, строения и свойств грунтов		2	4	-	6	Сдача лаб. работ. – 5 часов
Раздел 6. Массивы грунтов		2	4	-	6	Сдача лаб. работ. – 5 часов
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>						10
Итого	180				96	84

Содержание разделов дисциплины:

1. Содержание и структура грунтоведения, и его положение в системе геологических наук

1. Основные понятия и определения. Инженерная геология как наука. Цели, задачи и структура инженерной геологии; ее объект и предмет исследования, значение для инженерно-хозяйственной деятельности человека, строительства и экологии. Инженерная деятельность человека как крупнейший геологический фактор на Земле. Соотношение инженерной и экологической геологии. 2. Краткая история развития инженерной геологии и экологической геологии. 3. Инженерно-геологические условия, определение понятия и главнейшие их компоненты. Динамичность геологической среды и основных природных и техногенных факторов. Инженерно-геологические процессы и явления. 4. Грунтоведение как один из теоретических разделов инженерной геологии. Объект, предмет исследования и задачи грунтоведения. Современное понимание термина "грунт". Краткая история развития грунтоведения. Методические и методологические основы грунтоведения. Основной закон грунтоведения. 5. Связь грунтоведения с другими науками и экологической геологией.

2. Состав грунтов

1. Компонентный состав грунтов. Подразделение твердого компонента грунтов при инженерно-геологическом изучении пород. Строение и свойства первичных силикатов, простых солей, сульфидов, глинистых минералов, органического вещества и органно-минеральных комплексов, льда и газогидратов в грунтах. Эколого-геологическое значение отдельных твердых компонентов грунтов. 2. Подразделение, состав и структура жидкого компонента грунтов. Классификация и свойства разных видов воды в грунтах. Показатели, характеризующие количественное содержание и физическое состояние жидкого компонента в грунтах. Влияние воды на консистенцию и свойства грунтов. Эколого-геологическое значение воды в грунтах. 3. Происхождение и состав газов в грунтах. Показатели и состояние газов в грунтах. Их влияние на свойства грунтов и состояние экосистем. 4. Биотическая (живая) составляющая грунтов, ее подразделение. Макро- и микроорганизмы в грунтах, их распространенность, экология, условия существования и развития, влияние на грунты. Эколого-геологическое значение биотической компоненты грунтов.

3. Строение грунтов

1. Размер, морфологические особенности и количественное соотношение элементов твердого компонента грунта. Поверхность твердых компонентов грунта, межфазные границы и явления на них. Образование двойного электрического слоя частиц. Взаимосвязь минерального состава и дисперсности грунтов. 2. Структурные связи в грунтах. Природа структурных связей. Типы контактов и теория контактных взаимодействий (теория ДЛФО). 3. Пространственная организация грунтов. Количественное соотношение компонент. Пустотность грунтов и ее виды. Понятие структуры и текстуры грунтов. Строение магматических, метаморфических, осадочных сцементированных, обломочных (дисперсных) грунтов. Эколого-геологическое значение изучения строения грунтов.

4. Свойства грунтов

1. Химические свойства грунтов: реакции в грунтах, химическая агрессивность грунтов, кислотно-основные свойства, растворимость, химическая поглотительная способность грунтов. Эколого-геологическое значение химических свойств. 2. Физико-химические свойства грунтов. Адсорбционные и ионообменные свойства дисперсных грунтов и их экологическое значение. Адгезия и липкость. Диффузионные и осмотические свойства. Капиллярные свойства грунтов. Набухаемость и усадочность грунтов. Водопрочность грунтов: размягчаемость, размокаемость и размываемость. Эколого-геологическое значение физико-химических свойств грунтов. 3. Физические свойства грунтов: плотностные, гидрофизические (влагоемкость, водопроницаемость, влагопроводность т др.), газифизические (газопроницаемость, диффузия газов, испарение и др.), теплофизические, электрические, электрокинетические, электрохимические

(коррозионные), магнитные, радиационные свойства грунтов. Эколого-геологическое значение физических свойств грунтов. 4. Биотические свойства грунтов: биологическая активность, биоагрессивность и биологическая поглотительная способность грунтов. Эколого-геологическое значение биотических свойств. 5. Физико-механические свойства грунтов. Виды напряжений и деформаций в грунтах. Деформационные свойства скальных грунтов и их экологическое значение. Показатели и методы определений. Деформационные свойства дисперсных грунтов и их экологическое значение. Просадочность лессовых пород, ее природа, основные закономерности развития. Показатели просадочности, методы их определения. Прочностные свойства грунтов. Реологические свойства грунтов, показатели и экологическое значение. Ползучесть и вязкость грунтов, виды ползучести. Длительная прочность грунтов. Динамические механические поля. Поведение грунтов при динамических воздействиях - взрыве, вибрации, колебаниях разных видов. Тиксотропия и пльвунность грунтов, условия проявления и факторы, их определяющие. Экологическое значение физико-механических свойств грунтов. 6. Корреляция свойств грунтов. Классификационные и расчетные показатели. Корреляция между свойствами грунтов. Методы технической мелиорации, применяемые для улучшения свойств грунтов и управления геологической средой. Экологические возможности методов технической мелиорации.

5. Характеристика грунтов основных классов

1. Виды классификаций грунтов. Общие, частные, региональные, отраслевые классификации грунтов. Принципы построения общей классификации грунтов. Классификации грунтов по нормативным документам. 2. Магматические и метаморфические грунты. 3. Обломочные сцементированные грунты. Химически осажденные и биохимические (органогенные) грунты. 4. Искусственные скальные грунты. 5. Дисперсные грунты. Крупнообломочные грунты. Мелкообломочные (песчаные) грунты. Пылеватые (лессовые) и глинистые грунты. Глинистые грунты, их генезис, распространение и подразделение. Строение и свойства глинистых грунтов. Биогенные грунты - торфа и сапропели. Почвы и их свойства. Значение почв для экосистем. Искусственные дисперсные грунты. Искусственно измененные дисперсные грунты. Насыпные грунты. Намывные грунты. Культурные слои. 5. Грунты в мерзлом состоянии (мерзлые грунты). Подразделение, особенности состава, состояния и свойств. 6. Экологическая роль и значение различных типов грунтов. Экологическое значение искусственных грунтов, проблемы утилизации отвалов, шламов, шлаков, зол и т.п.

6. Формирование состава, строения и свойств грунтов

1. Основные факторы формирования состава, строения, состояния и свойств грунтов. 2. Главнейшие закономерности формирования свойств грунтов разных генетических типов. 3. Трансформация состава, строения, состояния и свойств грунтов под влиянием техногенных факторов. 4. Эколого-геологическое значение грунтов.

7. Массивы грунтов

1. Понятие о грунтовых массивах. Их роль в экосистемах. 2. Эколого-геологические особенности грунтовых массивов. 3. Характеристика массивов грунтов разных типов и их экологическое значение.

Содержание лабораторных занятий:

Лабораторные работы

1. Изучение минерального состава глинистых грунтов рентгеновским методом.
3. Определение гранулометрического состава песчаных грунтов ситовым методом.
4. Определение гранулометрического и микроагрегатного составов глинистых грунтов пипеточным и ареометрическим методами.
5. Определение естественной и гигроскопической влажности грунта.
6. Определение плотности твердых частиц в полярных и аполярных жидкостях.

7. Определение плотности песчаных и глинистых грунтов. Расчет плотности скелета, пористости, коэффициента пористости и других показателей. Определение плотности песков в плотном и рыхлом состояниях.
8. Определение плотности скальных грунтов, расчет плотности скелета, пористости, коэффициента пористости и других показателей. Нахождение коэффициентов водопоглощения и водонасыщения.
9. Определение угла естественного откоса песков.
10. Определение показателей пластичности глинистых грунтов.
11. Определение набухаемости и усадочности глинистых грунтов.
12. Определение водопрочности лессовых и глинистых пород по размоканию в воде.
13. Определение высоты и скорости капиллярного поднятия воды в песках.
14. Определение сжимаемости грунтов статической нагрузкой без возможности бокового расширения (компрессия и консолидация).
16. Определение сопротивления дисперсных грунтов одноосному сжатию.
17. Определение сопротивления дисперсных грунтов сдвигу (плоскостной сдвиг).
19. Основные методы закрепления грунтов (демонстрационная).

Рекомендуемые образовательные технологии:

Чтение лекций курса проводится с использованием мультимедийных средств обучения и презентаций. Дополнительно студенты имеют возможность прослушать весь лекционный курс в форме видеолекций (ссылка: <https://www.youtube.com/channel/UCzudpD1ydKBylrk--s-kRA>), в том числе на образовательном сайте МГУ www.teach-in.ru.

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 лабораторных работ.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные работы.

Темы контрольных работ

1. Методология грунтоведения. Компонентный состав грунтов.
2. Строение, химические, физические и физико-химические свойства грунтов.
3. Физико-механические свойства грунтов. Типы грунтов и массивов.

Вопросы для проведения текущего контроля:

1. Охарактеризуйте грунтоведение как науку, его объект, предмет и задачи исследований.
2. Каковы история и этапы развития грунтоведения?
3. Дайте определение термина «грунт».
4. Каковы содержательные задачи грунтоведения?
5. Сформулируйте основной закон и методологический принцип грунтоведения.
6. Как и по какому принципу подразделяется твердая компонента грунтов?
7. Приведите схемы строения основных групп глинистых минералов: каолинита, иллита, смектита, хлорита.
8. Каково экологическое значение глинистых минералов?
9. Что такое «органо-минеральные комплексы» в грунтах? Как они образуются?
10. Что такое «газогидраты» в грунтах? Как они формируются?
11. Какими методами изучается минеральный состав грунтов?
12. Приведите классификацию видов воды в грунтах.
13. Какими показателями характеризуют содержание в грунтах разных видов воды?
14. Каково экологическое значение воды в грунтах?

15. Какими методами изучается состояние и содержание воды в грунтах?
16. Охарактеризуйте газовую компоненту грунтов: происхождение, состояние, влияние на свойства.
17. Каково экологическое значение газов в грунтах?
18. Какими методами изучается содержание и состояние газов в грунтах?
19. Какова биотическая составляющая грунтов? В чём состоит её экологическое значение?
20. Какими методами изучается содержание и состояние биоты в грунтах?
21. Какова морфология структурных элементов грунтов?
22. Что такое гранулометрический и микроагрегатный составы грунтов?
23. Какими методами изучается гранулометрический состав грунтов?
24. Что такое двойной электрический слой в грунтах?
25. Каковы связи между структурными элементами грунтов?
26. Приведите понятия о структуре и текстуре грунтов.
27. Что такое пустотность грунтов?
28. Какими методами изучается макро-, мезо- и микроструктура грунтов?
29. Назовите основные структуры скальных грунтов.
30. Перечислите основные структуры дисперсных грунтов.
31. Назовите основные структуры мерзлых грунтов.
32. Каково экологическое значение структуры грунтов?
33. Как можно систематизировать свойства грунтов?
34. Какие показатели характеризуют химические свойства грунтов?
35. Назовите и охарактеризуйте физико-химические свойства грунтов.
36. От каких факторов зависят физико-химические свойства грунтов?
37. Какими методами изучаются физико-химические свойства грунтов?
38. Каково экологическое значение физико-химических свойств грунтов?
39. Какие показатели характеризуют физические свойства грунтов?
40. Какими методами изучаются физические свойства грунтов?
41. Что такое прочность грунтов?
42. Какими методами изучается прочность грунтов?
43. Назовите и охарактеризуйте деформационные свойства грунтов.
44. Какими методами изучаются деформационные свойства грунтов?
45. Какие показатели характеризуют реологические свойства грунтов?
46. Какими методами изучаются реологические свойства грунтов?
47. Что такое классификационные, расчетные и нормативные показатели?
48. Приведите общую классификацию грунтов.
49. Какие выделяются типы и виды техногенных грунтов?
50. Приведите характеристику природных и техногенных скальных грунтов.
51. Приведите характеристику природных и техногенных дисперсных грунтов.
52. Приведите характеристику мерзлых грунтов.
53. Каковы основные факторы формирования состава, строения, состояния и свойств грунтов?
54. В чем состоят основные закономерности формирования свойств грунтов различных генетических типов?
55. Что такое грунтовый массив (грунтовая толща)?
56. Какие показатели характеризуют массивы грунтов?
57. Каковы особенности массивов грунтов разных типов?

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Грунтоведение как направление инженерной геологии
2. История и задачи грунтоведения. Термин «грунт».
3. Методология и основной закон грунтоведения, его значение

4. Состав грунтов. Подразделение твёрдого компонента
5. Строение и свойства первичных силикатов в грунтах
6. Строение и свойства глинистых минералов в грунтах
7. Простые соли и органическое вещество в грунтах
8. Лед и газогидраты в грунтах
9. Жидкий компонент грунтов, классификация воды в грунтах
10. Связанная вода в грунтах
11. Осмотическая вода в грунтах
12. Капиллярная вода в грунтах
13. Показатели, характеризующие состояние воды в грунтах
14. Влияние жидкого компонента на свойства грунтов
15. Газовый компонент грунтов
16. Живая (биотическая) составляющая грунтов
17. Размер, количество и морфология структурных элементов грунта
18. Грунт как многокомпонентная система, взаимодействие компонент грунта
19. Поверхностные явления на межфазных границах в грунтах
20. Двойной электрический слой в грунтах
21. Гранулометрические классификации грунтов
22. Структурные связи в грунтах
23. Типы контактов между частицами. Теория ДЛФО.
24. Соотношение компонент грунта. Пустотность, пористость, трещиноватость грунтов
25. Структура и текстура дисперсных грунтов
26. Структура и текстура скальных и мерзлых грунтов
27. Адсорбция и ионный обмен в грунтах и их экологическое значение
28. Адгезионные свойства и липкость грунтов, и их экологическое значение
29. Диффузионно-осмотические свойства грунтов и их экологическое значение
30. Капиллярные свойства грунтов и их экологическое значение
31. Набухаемость и усадочность грунтов и их экологическое значение
32. Водопрочность грунтов и ее экологическое значение
33. Плотность и пористость грунтов
34. Теплофизические свойства грунтов и их экологическое значение
35. Магнитные свойства грунтов и их экологическое значение
36. Электрические свойства грунтов и их экологическое значение
37. Электрокинетические свойства грунтов и их экологическое значение
38. Радиационные свойства грунтов и их экологическое значение
39. Биотические свойства грунтов и их экологическое значение
40. Водно- и газопроницаемость грунтов и их экологическое значение
41. Понятия о напряжениях и деформациях в грунтах
42. Деформационные свойства скальных грунтов
43. Деформационные свойства дисперсных грунтов
44. Компрессионная сжимаемость грунтов
45. Осадка при оттаивании и просадочность грунтов
46. Сопротивление скальных грунтов сдвигу
47. Сопротивление дисперсных грунтов сдвигу
48. Реологические свойства грунтов
49. Сопротивление грунтов сжатию и растяжению
50. Природа прочности грунтов. Показатели прочности
51. Приложение теории Кулона-Мора к грунтам
52. Динамические свойства грунтов. Тиксотропия грунтов
53. Ползучесть и длительная прочность грунтов
54. Классификационные, нормативные и расчетные показатели
55. Инженерно-геологические элементы и их выделение
56. Общая классификация грунтов по ГОСТ 25100

57. Общие классификации грунтов Е.М.Сергеева и В.Т.Трофимова
58. Инженерно-геологическая характеристика интрузивных грунтов
59. Инженерно-геологическая характеристика эффузивных грунтов
60. Инженерно-геологическая характеристика полускальных и растворимых грунтов
61. Инженерно-геологическая характеристика метаморфических грунтов
62. Инженерно-геологическая характеристика осадочных сцементированных грунтов
63. Инженерно-геологическая характеристика химически осажденных и биохимических грунтов
64. Инженерно-геологическая характеристика крупнообломочных грунтов
65. Инженерно-геологическая характеристика песчаных грунтов
66. Инженерно-геологическая характеристика лёссовых грунтов
67. Инженерно-геологическая характеристика глинистых грунтов
68. Инженерно-геологическая характеристика торфяных грунтов
69. Инженерно-геологическая характеристика почв как грунтов
70. Инженерно-геологическая характеристика мёрзлых грунтов
71. Инженерно-геологическая характеристика морозных грунтов
72. Инженерно-геологическая характеристика техногенно-измененных грунтов
73. Инженерно-геологическая характеристика техногенно-созданных грунтов
74. Инженерно-геологическая характеристика полускальных грунтов
75. Понятие о массивах грунтов (грунтовых толщах)

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: состава, строения и свойств грунтов, методов их оценки и экологического значения	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: использовать лабораторные методы для инженерно-геологической и эколого-геологической оценки свойств грунтов	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное умение использовать методы применительно к разным грунтам.
Владения: методами лабораторного определения показателей состава, строения и свойств грунтов	Навыки владения лабораторными методами отсутствуют	Фрагментарное владение лабораторными методами, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки использования лабораторных методов	Владение лабораторным и методами, использование их для решения эколого-геологических задач.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

основная литература:

Грунтоведение /Трофимов В.Т., Королев В.А., Вознесенский Е.А., Голодковская Г.А., Васильчук Ю.К., Зиангиров Р.С. // Учебник. Под ред. В.Т. Трофимова. – 6-е изд., переработ. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 1024 с. (В серии: Классический университетский учебник).

Лабораторные работы по грунтоведению /Уч. пособие. // Под ред. В.Т. Трофимова и В.А. Королева // Колл. авторов. – М., Высшая школа, 2017, 654 с.

дополнительная литература:

Базовые понятия инженерной геологии и экологической геологии: 280 основных терминов / Под ред. В.Т.Трофимова. - М.: ОАО Геомаркетинг, 2012. 320 с.

ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. М.: Стандартинформ, 2012.

Инженерная геология России. Том 1. Грунты России. /Под ред. Трофимова В.Т., Вознесенского Е.А. и Королёва В.А. - М.: КДУ. 672 с.

Королёв В. А. Теория электроповерхностных явлений в грунтах и их применение. — М.: ООО "Сам полиграфист", 2015. — 468 с.

Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород: В 2 т./ Под ред. Е.М. Сергеева и др./ Том 2. Лабораторные методы. - М.: Недра, 1984. 438 с.

Огородникова Е.Н., Николаева С.К. Техногенные грунты. / Уч. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 250 с.

Теоретические основы инженерной геологии. Физико-химические основы. / Под ред. Е.М. Сергеева. - М.: Недра, 1985.

Трофимов В.Т. Генезис просадочности лессовых пород. - М.: Изд-во МГУ, 1999. - 272 с.

Трофимов В.Т. Теоретические аспекты грунтоведения. – М.: Изд-во МГУ, 2003. 114 с.

Трофимов В.Т. Теория формирования просадочности лёссовых пород. – М.: ГЕОС, 2003. – 275 с.

Б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется): пакеты прикладных программ для обработки изображений; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint. Видеокурс всех лекций - <https://www.youtube.com/channel/UCzudpD1ydKBylrk---s-kRA>

В) Материально-техническое обеспечение:

а) Учебная лаборатория грунтоведения, оборудованная рабочими столами для студентов, сушильными шкафами, лабораторными весами, вытяжными шкафами, химической посудой, специальным грунтоведческим оборудованием (конусом Васильева, приборами для определения липкости, размокания, ареометрами, ПНГ и др.);

б) Учебная лаборатория для дифрактометрического анализа состава грунтов, оборудованная дифрактометрами, компьютерами для обработки данных;

в) Учебная лаборатория для электронномикроскопических исследований, оборудованная электронным микроскопом, компьютерами для обработки изображений с соответствующими пакетами прикладных программ;

г) Учебная лаборатория механики грунтов, оборудованная рабочими столами для студентов, сушильными шкафами, лабораторными весами, химической посудой, приборами для определения деформационных, прочностных и реологических свойств грунтов (одеметрами, компрессионными и сдвиговыми приборами, прессами, компьютерами для обработки данных и т.п.);

д) Мультимедийный проектор с компьютером.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватели: проф. Королев В.А., доц. Григорьева И.Ю., доц. Андреева Т.В.

11. Автор программы – проф. Королев В.А.