

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана Геологического
факультета

Член-корр. РАН

_____/Н.Н. Еремин/

«___» _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Грунтоведение

Автор-составитель: Вознесенский Е.А.

Уровень высшего образования:

магистратура (ММ)

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Магистерская программа

Гидрогеология, инженерная геология, геокриология

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 фундаментальной дисциплины «Грунтоведение» является освоение студентами теоретических основ грунтоведения - одного из научных направлений инженерной геологии, методик и методов изучения состава, строения и свойств грунтов. Последние представляют собой любые горные породы, почвы, осадки и техногенные геологические образования, изучаемые как многокомпонентные динамичные системы в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека.

Задачи: В задачи курса входит: изучение теоретических основ грунтоведения, освоение лабораторных методов изучения состава, состояния и свойств грунтов, а также обработки экспериментальных данных и способов их представления.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс направлен на ознакомление студентов с теоретическими основами грунтоведения – одного из научных направлений инженерной геологии, методикой и методами изучения состава, строения и свойств грунтов. Последние представляют собой любые горные породы, почвы, осадки и техногенные геологические образования, изучаемые как многокомпонентные динамичные системы в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека. В задачи курса входит: изучение теоретических основ грунтоведения, освоение лабораторных методов изучения состава, состояния и свойств грунтов, а также обработки экспериментальных данных и способов их представления.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия: Обучающийся должен владеть базовыми естественно-научными и математическими знаниями.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

| Компетенции выпускников (коды) | Индикаторы (показатели) достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями |
|---|---|---|
| ОПК-1.ММ. Способен применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность подготовки, при решении задач профессиональной деятельности (формируется частично). | ММ.ОПК-1. И-1. Использует на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность подготовки, при решении исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности. ММ.ОПК-1. И-2. Использует основные положения теории формирования состава и свойств грунтов при решении | Знать: теоретические основы грунтоведения, генезис и показатели свойств грунтов. Уметь: выполнять расчеты показателей свойств грунтов на основании экспериментальных данных. Владеть: представлениями об инженерно-геологических особенностях различных грунтов. |

| | | |
|---|---|---|
| | фундаментальных и прикладных научных задач в области своей профессиональной деятельности. | |
| ОПК-2.ММ. Способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач (формируется частично). | ММ.ОПК-2. И-2. Формулирует методику решения исследовательских задач на основе классических подходов и инновационных идей геологических и смежных наук. ММ.ОПК-2. И-3. Обладает навыком использования нормативных документов в сфере инженерных изысканий для строительства в профессиональной деятельности | Знать: основные закономерности поведения грунтов; Уметь: использовать расчетные показатели свойств грунтов для оценки их поведения в массиве на основе уравнений состояния. Владеть: порядком и правилами классифицирования грунтов |
| ПК-3.ММ. Способен к профессиональной эксплуатации современного полевого/лабораторного оборудования в соответствии с направленностью подготовки (формируется частично). | ММ.ПК-3. И-1. Имеет практические навыки эксплуатации современного полевого/лабораторного оборудования (по направленности подготовки). ММ.ПК-3. И-2. Использует теоретические знания и практические навыки исследований грунтов для разработки программ изысканий | Знать: теоретические основы частных методов изучения состава, строения и свойств грунтов; Уметь: корректно применять лабораторные методы изучения состава, состояния и свойств грунтов, а также обработки экспериментальных данных Владеть: современными методами исследований грунтов |
| МПК-2. Способен формировать программы инженерно-геологических исследований и инженерно-геологических изысканий в соответствии с поставленными научными и практическими задачами. | ММ. МПК-2. И-1. Владеет навыками систематизации и интерпретации данных в области инженерной геологии | Знать: основные факторы, определяющие свойства грунтов; Уметь: использовать классификационные характеристики грунтов для определения возможных проблем взаимодействия массива с инженерными сооружениями; Владеть: сведениями о важнейших инженерно-геологических характеристиках грунтов разных классов и способностью их самостоятельного экспериментального изучения. |

4. Объем дисциплины (модуля) составляет **4 з.е., 144** академических часа, в том числе **70** академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**42** часа – занятия лекционного типа, **28** часов – лабораторные работы). **74** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

5. Формат обучения – лекционные и лабораторные занятия. Электронное обучение и использование дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.) не предполагается.

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 Виды самостоятельной работы, часы | | | | |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия лабораторного типа | Всего | Расчетно-графические работы | Работа с литературой | Подготовка реферата | Подготовка к контрольному опросу | Всего |
| Содержание и структура грунтоведения и его положение в системе геологических наук | 8 | 3 | 2 | 5 | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Состав грунтов | 23 | 9 | 6 | 15 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| Строение грунтов | 20 | 6 | 4 | 10 | 4 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| Свойства грунтов | 38 | 12 | 8 | 20 | 12 | 2 | 2 | 2 | 18 |
| Характеристика грунтов различных классов | 28 | 6 | 4 | 10 | | 8 | 4 | 6 | 18 |
| Современные представления о формировании состава, строения, состояния и свойств грунтов и характеристика основных их генетических групп | 9 | 3 | 2 | 5 | | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Массивы грунтов | 8 | 3 | 2 | 5 | | 2 | | 1 | 3 |
| Промежуточная аттестация - экзамен | 10 | | | | | | | | 10 |
| Итого | 144 | 70 | | | 74 | | | | |

*Текущий контроль успеваемости проводится в рамках лабораторных занятий

Содержание лекционных занятий

Часть I. Содержание и структура грунтоведения и его положение в системе геологических наук

Теоретико-методологические основы грунтоведения. Определение грунтоведения как науки. Объект и предмет грунтоведения. Этапы развития грунтоведения. Типы задач и типы систем, исследуемые в грунтоведении. Типы показателей и классификаций в грунтоведении и вопросы классифицирования свойств грунтов. Содержательные задачи грунтоведения. Методологические положения и основной закон грунтоведения. Научный метод грунтоведения. Структура грунтоведения как науки.

Положение грунтоведения в системе геологического знания. Грунтоведение в системе теоретического геологического знания. Грунтоведение в системе практического геологического знания. Связь грунтоведения с естественными, техническими и социально-экономическими науками.

Часть II. Состав грунтов

Твердая фаза грунтов. Подразделение твердой фазы при инженерно-геологическом изучении горных пород. Строение и свойства первичных силикатов, простых солей, сульфидов и металлических соединений грунтов. Строение и свойства глинистых минералов, их природные ассоциации в грунтах. Органическое вещество и органо-минеральные комплексы. Лед в грунтах. Газовые гидраты в грунтах.

Жидкая фаза грунта. Состав и структура жидкой фазы грунтов. Показатели количественного содержания жидкой фазы в грунтах. Классификация и свойства воды разных видов жидкой фазы грунтов. Показатели энергетического состояния и содержания различных категорий воды в грунтах. Влияние жидкой фазы на свойства грунтов.

Газовая фаза грунтов. Происхождение и состав газов в грунтах. Газы природного происхождения. Газы техногенного происхождения. Показатели содержания газов в грунтах. Состояние газов в грунтах. Влияние газов на свойства грунтов.

Биотическая составляющая грунтов. Видовой состав живых организмов в грунтах. Состав микро- и макроорганизмов в грунтах. Количество и условия существования биотической составляющей в грунтах. Условия существования микроорганизмов и макроорганизмов в грунтах. Влияние жизнедеятельности биоты на состав, строение, состояние и свойства грунтов. Влияние макро- и микроорганизмов на грунты.

Часть III. Строение грунтов

Морфология структурных элементов грунтов. Размер структурных элементов твердой компоненты и их количественное соотношение. Гранулометрический и микроагрегатный составы грунтов. Гранулометрические классификации грунтов. Форма элементов твердой компоненты, ее количественная оценка. Поверхность твердых компонентов грунта. Межфазная граница "твердый компонент-газ", "твердый компонент-жидкость", между твердыми компонентами. Межфазная граница с участием биоты. Взаимосвязь минерального состава и дисперсности грунтов.

Связи между структурными элементами грунтов. Типы контактов между структурными элементами грунтов. Типы и форма контактов частиц в газовой среде, с участием жидкости, твердофазовых контактов. Структурные связи в грунтах: химические, физические, физико-химические и биотические структурные связи. Теория контактных взаимодействий в грунтах.

Структурно-пространственная организация грунтов. Количественное соотношение и расчет соотношения компонент грунтов. Особенности компонентных составов разных грунтов.

Пустотность грунтов. Поровая пустотность грунтов. Морфология пор и приуроченность к структурным элементам грунтов. Трещинная пустотность грунтов.

Строение, структура и текстура грунтов. Подразделение структур и текстур в грунтоведении. Строение скальных магматических грунтов. Строение скальных метаморфических грунтов. Строение скальных осадочных цементированных грунтов. Строение дисперсных (обломочных) грунтов: крупнообломочных, песчаных, пылеватых

(лессовых и лессовидных) и глинистых грунтов. Строение мерзлых магматических, метаморфических и осадочных грунтов. Структуры и текстуры мерзлых грунтов.

Часть IV. Свойства грунтов

Химические свойства грунтов. Химические реакции и равновесия в грунтах. Растворимость грунтов. Химическая поглотительная способность грунтов. Кислотно-основные свойства грунтов. Агрессивность грунтов. Основные факторы, определяющие химические свойства грунтов.

Физико-химические свойства грунтов. Адсорбционные свойства. Ионообменные свойства. Адгезионные свойства и липкость грунтов. Диффузионные свойства. Осмотические свойства. Капиллярные свойства. Набухаемость грунтов. Усадочность грунтов. Водопрочность грунтов. Размокаемость грунтов. Размягчаемость грунтов. Размываемость грунтов. Основные факторы, определяющие физико-химические свойства грунтов.

Физические свойства грунтов. Плотностные свойства грунтов: плотность твердых частиц грунта, плотность грунта, плотность скелета грунта; использование показателей плотностных свойств для расчета пористости и других характеристик грунта. Гидрофизические свойства грунтов: влагоемкость, влагоотдача, водопоглощение, водопроницаемость грунтов; влагопроводность в ненасыщенных грунтах, термовлагопроводность грунтов. Газофизические свойства грунтов: газопроницаемость грунтов, диффузия газов в грунтах, испаряемость влаги в грунтах, аэродинамические свойства грунтов. Теплофизические свойства грунтов: теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность, термическое расширение и морозостойкость грунтов. Электрические свойства грунтов: электропроводность грунтов, поверхностная проводимость грунтов, диэлектрическая проницаемость грунтов. Электрокинетические свойства грунтов: электроосмос, электрофорез в грунтах. Электрохимические свойства грунтов. Коррозионная способность грунтов. Магнитные свойства грунтов и их природа и влияние на строение и свойства глинистых грунтов. Радиационные свойства грунтов. Основные факторы, влияющие на физические свойства грунтов.

Биотические свойства грунтов. Биологическая активность грунтов. Биокоррозия и биоагрессивность грунтов. Биологическая поглотительная способность грунтов. Основные факторы, определяющие биотические свойства грунтов.

Физико-механические свойства грунтов. Основные понятия о напряжениях и видах деформаций в грунтах. Деформационные свойства грунтов: упругие свойства, компрессионная сжимаемость грунтов, просадочность грунтов. Прочность грунтов: сопротивление грунтов одноосному сжатию, одноосному растяжению, сдвигу. Реологические свойства грунтов: ползучесть грунтов, релаксация напряжений в грунтах, длительная прочность грунтов. Динамические свойства грунтов: поведение грунтов при вибрационных воздействиях, поведение грунтов при импульсных воздействиях, разжижаемость грунтов.

Корреляция между показателями состава и свойств грунтов. Нормативные и расчетные показатели. Инженерно-геологический элемент как структурная единица массива грунтов.

Часть V. Характеристика грунтов различных классов

Общая классификация грунтов. Содержание, назначение и типы созданных общих классификаций грунтов. Общая классификация грунтов и подход к ее составлению.

Класс природных скальных грунтов. Скальные грунты нерастворимые. Полускальные грунты нерастворимые. Скальные и полускальные грунты растворимые.

Класс природных дисперсных грунтов. Несвязные грунты: крупнообломочные и песчаные грунты. Связные грунты: минеральные глинистые и пылеватые (лессовые) связные грунты, органо-минеральные связные грунты, органические связные грунты.

Класс природных мерзлых грунтов. Мерзлые скальные ледо-минеральные грунты. Мерзлые дисперсные ледо-минеральные и органо-ледяные грунты. Мерзлые дисперсные ледо-минеральные и минерально-ледяные грунты. Мерзлые дисперсные органо-минерально-ледяные и органо-ледяные грунты. Мерзлые ледяные грунты.

Царство техногенных (искусственных) грунтов. Класс скальных и полускальных техногенных (искусственных) грунтов: инъекционно закрепленные грунты, термически

упрочненные грунты, техногенно ухудшенные грунты, антропогенно образованные грунты. Класс дисперсных несвязных и связных техногенных (искусственных) грунтов. Класс мерзлых техногенных (искусственных) грунтов.

Часть VI. Современные представления о формировании состава, строения, состояния и свойств грунтов и характеристика основных их генетических групп

Главнейшие факторы формирования состава, строения и свойств грунтов. Исходный состав расплава или выветривающихся пород. Способ формирования осадка или породы. Температура. Давление. Подземные воды и поровые растворы. Физико-химические условия среды. Фактор времени.

Главные закономерности формирования свойств грунтов разных генетических классов. Магматические грунты. Метаморфические грунты. Осадочные грунты. Стадийность формирования осадочных грунтов. Образование исходного материала при выветривании. Перенос и отложение осадочного материала. Преобразование осадка в породу (диагенез). Постдиагенетические преобразования. Некоторые особенности формирования свойств глинистых грунтов при литогенезе. Формирование просадочных свойств лессовых грунтов. Особенности формирования карбонатных, галоидных, кремнистых грунтов и их свойств. Вулканогенно-осадочные грунты. Криогенные (мерзлые) грунты. Техногенные (искусственные) грунты.

Характеристика грунтов магматического генезиса. Интрузивные породы как грунты. Эффузивные породы как грунты.

Характеристика грунтов метаморфического генезиса. Динамотермально-метаморфизованные породы как грунты. Катакластическо-метаморфизованные породы как грунты.

Характеристика грунтов осадочного генезиса. Генетические типы и распространенность осадочных отложений. Распространенность, генетические компоненты и состав осадочных пород. Зоны осадкообразования и типы литогенеза (седиментогенеза). Генетические типы отложений и их общая классификация.

Континентальные осадочные породы как грунты. Элювиальные образования как грунты. Субаэрально-фитогенные отложения как грунты. Обвальное-осыпное отложения как грунты. Оползневые отложения как грунты. Солифлюкционные отложения как грунты. Делювиальные отложения как грунты. Пролювиальные отложения как грунты. Аллювиальные отложения как грунты. Озерные отложения как грунты. Подземно-водные (субтерральные) отложения как грунты. Ледниковые отложения как грунты. Флювиогляциальные (ледниково-речные) отложения как грунты. Лимногляциальные (ледниково-озерные) отложения как грунты. Эоловые отложения как грунты. Морские осадочные породы как грунты. Механогенные морские отложения как грунты. Хемогенные морские отложения как грунты. Биогенные морские отложения как грунты. Подводно-элювиальные морские отложения как грунты.

Характеристика грунтов вулканогенно-осадочного генезиса. Эффузивно-осадочные породы как грунты. Эксплозивно-осадочные породы как грунты. Гидротермно-осадочные породы как грунты.

Характеристика грунтов криогенного генезиса. Синкриогенные породы как грунты. Эпикриогенные породы как грунты. Диакриогенные породы как грунты.

Характеристика почв как грунтов. Понятие о почве как особом природном образовании и её специфика как грунта. Подразделение почв как грунтов. Характеристика основных типов почв как грунтов.

Характеристика техногенных (искусственных) грунтов. Техногенные грунты, созданные преобразованием природных грунтов в условиях их естественного залегания. Улучшенные скальные грунты. Улучшенные дисперсные грунты. Улучшенные криогенные грунты. Ухудшенные грунты. Техногенные грунты, созданные перемещением природных грунтов в процессе строительной и другой производственной деятельности. Насыпные грунты. Намывные грунты. Техногенные грунты, созданные как отходы хозяйственной деятельности человечества. Насыпные промышленные и бытовые отходы как грунты. Культурный слой. Намывные промышленные отходы как грунты.

Часть VII. Массивы грунтов

Общие представления о массиве грунтов и факторах, определяющих его особенности.
Понятие "массив горных пород", "инженерно-геологический массив", "массив грунтов".
Факторы, определяющие особенности поведения массивов грунтов: вещественный состав, выветрелость, трещиноватость, газонасыщенность, обводненность, температура, фазовое состояние жидкой компоненты, анизотропия. Неоднородность строения и свойств массива грунтов. Напряженно-деформированное состояние массива грунтов. Классифицирование массивов грунтов.

Характеристика массивов грунтов разных типов. Массивы, сложенные природными грунтами одного класса: массивы скальных природных грунтов, массивы дисперсных природных грунтов, массивы мерзлых природных грунтов.

Массивы, сложенные природными грунтами разных классов: дисперсными и скальными природными грунтами, дисперсными, скальными и мерзлыми природными грунтами.

Массивы техногенно преобразованных природных и техногенно созданных грунтов. Массивы скальных техногенно преобразованных грунтов, массивы дисперсных техногенно преобразованных грунтов, массивы мерзлых техногенно преобразованных грунтов, массивы скальных техногенно созданных грунтов, массивы дисперсных техногенно созданных грунтов, массивы мерзлых техногенно созданных грунтов.

Содержание лабораторных занятий

| №№ пп | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ |
|----------|---------------------------------------|---|
| 1. | Состав грунтов | 1. Определение минерального состава грунтов рентгеноструктурным методом. 2. Определение минерального состава грунтов термогравиметрическим методом. 3. Определение естественной и гигроскопической влажности весовым методом. |
| 2. | Строение грунтов | 4. Изучение состава глинистых минералов и микростроения грунтов электронно-микроскопическим методом. 5. Определение гранулометрического состава грунтов ситовым методом. 6. Определение гранулометрического состава глинистых грунтов пипеточным методом. 7. Определение гранулометрического состава глинистых грунтов ареометрическим методом. 8. Определение микроагрегатного состава глинистых грунтов пипеточным методом. |
| 3. | Свойства грунтов | 9. Определение плотности твердых частиц незасоленных грунтов пикнометрическим методом. 10. Определение плотности твердых частиц засоленных грунтов пикнометрическим методом в инертных жидкостях. 11. Определение плотности грунта методом режущих колец. 12. Определение плотности грунта методом гидростатического взвешивания. 13. Определение плотности песка при рыхлом и плотном сложении. 14. Расчет пористости и показателей физических свойств грунтов. 15. Определение влажности «максимальной молекулярной влагоемкости» методом влагоемких сред. 16. Определение влажности нижнего предела пластичности методом раскатывания в шнур. |

| | | |
|--|--|--|
| | | 17. Определение влажности верхнего предела пластичности методом балансирующего конуса. 18. Определение высоты и скорости капиллярного поднятия воды в песчаных грунтах. 19. Определение размокаемости грунтов. 20. Определение параметров набухаемости грунтов. 21. Определение параметров усадочности грунтов. 22. Определение сжимаемости грунтов в условиях компрессии. 23. Определение прочности грунтов при одноосном сжатии. 24. Определение просадочности грунтов. 25. Определение прочности грунтов на сдвиг методом плоскостного среза. 26. Определение угла естественного откоса грунтов. 27. Определение параметров консолидации грунтов. |
|--|--|--|

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. В течение семестра проводятся контрольные работы. Текущий контроль усвоения материала также осуществляется в ходе проверки рефератов.

Рекомендуемые темы рефератов

- Антропогенные грунты.
- Взаимодействие компонент грунта.
- Виды воды в грунтах и их количественная характеристика.
- Виды напряжений и деформаций в грунтах. Упругость грунтов.
- Влияние влажности на свойства дисперсных грунтов.
- Консистенция грунтов.
- Водопроницаемость грунтов.
- Водопрочность грунтов.
- Генезис просадочности лессовых грунтов.
- Глинистые минералы в грунтах.
- Гранулометрический и микроагрегатный состав грунтов.
- Грунт как многокомпонентная система.
- Грунтоведение как наука инженерно-геологического цикла.
- Предмет, объект и метод грунтоведения.
- Грунтоведение как научное направление инженерной геологии.
- Деформационные свойства дисперсных грунтов.
- Деформационные свойства скальных грунтов.
- Дилатансия в грунтах.
- Динамическая дилатансия несвязных грунтов.
- Динамические свойства связных грунтов.
- Длительная прочность грунтов.
- Живой компонент грунтов, его влияние на свойства грунтов.
- Жидкий компонент грунтов.
- Закономерности формирования двойного электрического слоя в грунтах.
- Инженерно-геологическая характеристика глинистых грунтов.
- Инженерно-геологическая характеристика карбонатных пород.
- Инженерно-геологическая характеристика крупнообломочных нецементированных пород.

Инженерно-геологическая характеристика лессовых пород.
Инженерно-геологическая характеристика магматических пород.
Инженерно-геологическая характеристика метаморфических пород.
Инженерно-геологическая характеристика обломочных сцементированных пород.
Инженерно-геологическая характеристика песчаных пород.
Инженерно-геологическая характеристика почв.
Инженерно-геологическая характеристика сульфатных и галоидных пород.
Инженерно-геологическая характеристика торфов.
Инженерно-геологическая характеристика эффузивных пород.
Инженерно-геологические особенности массивов скальных грунтов.
Инженерно-геологические особенности мерзлых грунтов.
Ионный обмен в грунтах.
Искусственные дисперсные грунты.
Искусственные скальные грунты.
Капиллярные свойства грунтов.
Корреляция свойств грунтов.
Коррозионные свойства грунтов.
Липкость грунтов.
Магнитные свойства грунтов.
Методы изучения минерального состава грунтов.
Набухаемость грунтов.
Общая классификация грунтов. Принципы построения.
Объемная ползучесть грунтов.
Органическое вещество в грунтах и его влияние на свойства грунтов.
Первичные силикаты и простые соли в грунтах.
Пластичность грунтов.
Плотность грунтов.
Плывунность грунтов.
Поглотительная способность грунтов.
Ползучесть грунтов при сдвиге.
Понятие об инженерно-геологическом элементе.
Почвы как грунты.
Принцип эффективных напряжений. Понятие о напряженно-деформированном состоянии грунта.
Просадочность лессовых грунтов.
Пустотность грунтов.
Растворимость грунтов.
Сдвиговая прочность грунтов.
Сжимаемость грунтов.
Сопротивление глинистых грунтов сдвигу.
Сопротивление грунтов одноосному сжатию и разрыву.
Сопротивление грунтов одноосному сжатию.
Сопротивление сдвигу песчаных грунтов.
Сопротивление скальных грунтов сдвигу.
Структурные особенности грунтов.
Структурные связи в грунтах.
Твердый компонент грунтов.
Тепло- и массоперенос в грунтах.
Теплофизические свойства грунтов.
Усадочность грунтов.
Факторы, определяющие инженерно-геологические особенности массивов грунтов.
Характеристика органо-минеральных грунтов.
Электрические свойства грунтов.
Электрокинетические свойства грунтов.

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Грунтоведение как научное направление инженерной геологии.
2. Грунтоведение как наука инженерно-геологического цикла. Предмет, объект и метод грунтоведения.
3. Твердый компонент грунтов.
4. Капиллярные свойства грунтов.
5. Инженерно-геологическая характеристика сульфатных и галоидных пород.
6. Сопротивление глинистых грунтов сдвигу.
7. Инженерно-геологическая характеристика магматических пород.
8. Структурные особенности грунтов. Типы структурных связей в грунтах.
9. Плотность грунтов.
10. Инженерно-геологическая характеристика метаморфических пород.
11. Поглощительная способность грунтов.
12. Гранулометрический и микроагрегатный состав грунтов.
13. Растворимость грунтов.
14. Инженерно-геологическая характеристика обломочных сцементированных пород.
15. Сопротивление грунтов одноосному сжатию и разрыву.
16. Водопроницаемость грунтов.
17. Газовый компонент грунтов.
18. Теплофизические свойства грунтов.
19. Инженерно-геологическая характеристика глинистых грунтов.
20. Жидкий компонент грунтов.
21. Деформационные свойства дисперсных грунтов.
22. Инженерно-геологическая характеристика крупнообломочных несцементированных пород.
23. Ионный обмен в грунтах.
24. Просадочность лессовых грунтов.
25. Инженерно-геологическая характеристика песчаных пород.
26. Длительная прочность грунтов.
27. Липкость грунтов.
28. Инженерно-геологическая характеристика почв.
29. Динамическая дилатансия несвязных грунтов.
30. Виды напряжений и деформаций в грунтах. Упругость грунтов.
31. Генезис просадочности лессовых грунтов.
32. Пустотность грунтов.
33. Закономерности формирования двойного электрического слоя в грунтах.
34. Искусственные скальные грунты.
35. Влияние влажности на свойства дисперсных грунтов. Консистенция грунтов.
36. Коррозионные свойства грунтов.
37. Искусственные дисперсные грунты.
38. Объемная ползучесть грунтов.
39. Динамические свойства связных грунтов.
40. Инженерно-геологическая характеристика эффузивных пород.
41. Ползучесть грунтов при сдвиге.
42. Пластичность грунтов.
43. Инженерно-геологическая характеристика лессовых пород.
44. Глинистые минералы в грунтах.
45. Водопрочность грунтов.
46. Антропогенные грунты.
47. Органическое вещество в грунтах и его влияние на свойства грунтов.
48. Плывунность грунтов.

49. Общая классификация грунтов. Принципы построения.
50. Электрические свойства грунтов.
51. Виды воды в грунтах и их количественная характеристика.
52. Инженерно-геологическая характеристика глинистых грунтов.
53. Структурные связи в грунтах.
54. Тепло- массоперенос в грунтах.
55. Инженерно-геологическая характеристика карбонатных пород.
56. Магнитные свойства грунтов.
57. Деформационные свойства скальных грунтов.
58. Почвы как грунты.
59. Первичные силикаты и простые соли в грунтах.
60. Сопротивление грунтов одноосному сжатию.
61. Инженерно-геологическая характеристика торфов.
62. Корреляция свойств грунтов.
63. Усадочность грунтов.
64. Сдвиговая прочность грунтов.
65. Живая компонента грунтов, ее влияние на свойства грунтов.
66. Сопротивление сдвигу песчаных грунтов.
67. Инженерно-геологические особенности массивов скальных грунтов.
68. Взаимодействие компонент грунта.
69. Сопротивление сдвигу глинистых грунтов.
70. Искусственно измененные дисперсные грунты.
71. Понятие о грунте. Основной закон грунтоведения.
72. Просадочность лессовых грунтов.
73. Факторы, определяющие инженерно-геологические особенности массивов грунтов.
74. Дилатансия в грунтах.
75. Сопротивление скальных грунтов сдвигу.
76. Понятие об инженерно-геологическом элементе.
77. Методы изучения минерального состава грунтов.
78. Набухаемость грунтов.
79. Характеристика органо-минеральных грунтов.
80. Принцип эффективных напряжений. Понятие о напряженно-деформированном состоянии грунта.
81. Электрокинетические свойства грунтов.
82. Инженерно-геологические особенности мерзлых грунтов.
83. Сжимаемость грунтов.
84. Грунтоведение как научное направление инженерной геологии.
85. Грунт как многокомпонентная система.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (экзамен)

| Результаты обучения, соответствующие виды оценочных средств | «Неудовлетворительно» | «Удовлетворительно» | «Хорошо» | «Отлично» |
|---|------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Знания: теоретические основы грунтоведения, генезис и показатели свойств грунтов, общие закономерности формирования | Знания отсутствуют | Фрагментарные знания | Общие, но не структурированные знания | Систематические знания |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| состава и свойств грунтов и их массивов (письменный или устный опрос) | | | | |
| Умения: корректно применять лабораторные методы изучения состава, состояния и свойств грунтов, а также обработки экспериментальных данных (письменный или устный опрос). | Умения отсутствуют | В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы | Успешное умение корректно применять те или иные методы изучения показателей состава, строения и свойств грунтов и обработки полученных экспериментальных данных |
| Навыки (владение): сведениями о важнейших инженерно-геологических характеристиках грунтов разных классов и способностью их самостоятельного экспериментального изучения (письменный или устный опрос). | Не владеет сведениями об инженерно-геологических особенностях различных классов пород, не способен их изучать самостоятельно | Фрагментарное владение сведениями и наличие отдельных навыков изучения грунтов | В целом владеет сведениями об инженерно-геологических особенностях различных классов пород и навыками их изучения | Успешное владение сведениями об инженерно-геологических особенностях различных классов пород и навыками их изучения |

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

а) основная литература:

1. Трофимов В.Т., Королев В.А., Вознесенский Е.А., Голодковская Г.А., Васильчук Ю.К., Зиангиров Р.С. Грунтоведение/ Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во Моск. ун-та. 2005. 1024 с. (есть в Библиотеке МГУ)
2. Лабораторные работы по грунтоведению/ Под ред. В.Т. Трофимова и В.А. Королева. М.: КДУ, 2017. 519 с. (есть в Библиотеке МГУ)
3. Практикум по грунтоведению/ Под ред. В.Т. Трофимова и В.А. Королева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993. 390 с. (есть в Библиотеке МГУ)
4. Инженерная геология России. Том 1. Грунты России/ Под ред. В.Т. Трофимова, Е.А. Вознесенского и В.А. Королева. М.: КДУ, 2011. 674 с. (есть в Библиотеке МГУ))

б) дополнительная литература

1. Вознесенский Е.А. Поведение грунтов при динамических нагрузках. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 287 с. (есть в кафедральном фонде)
2. Лессовый покров Земли и его свойства/ Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. 464 с. (есть в Библиотеке МГУ)
3. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. Л.: Недра, 1984. 511 с.

(есть в кафедральном фонде).

4. Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород. В 2-х т. /Под ред. Е.М. Сергеева и др. М.: Недра, 1984, 320 с. (есть в кафедральном фонде)
5. Основы геокриологии. Инженерная геокриология/ Под ред. Э.Д. Ершова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. (есть в Библиотеке МГУ)
6. Теоретические основы инженерной геологии. Физико-химические основы/ Под ред. Сергеева Е.М. М.: Недра. 1985. 288 с. (есть в кафедральном фонде)
7. Теоретические основы инженерной геологии. Механико-математические основы/ Под ред. Сергеева Е.М. М.: Недра, 1986. 256 с. (есть в кафедральном фонде)
8. Трофимов В.Т. Теоретические аспекты грунтоведения. М.: Изд-во Моск. ун-та. 2003. 114 с. (есть в Библиотеке МГУ)
9. Mitchell J.K., Soga K. Fundamentals of soil behavior. 3rd edition. Joyn Wiley & Sons. 2005. 563 p. (есть в электронном виде).
10. Песчаные грунты России: в 2-х томах. Том 1/ Под ред. В.Т. Трофимова / В. Т. Трофимов, В. А. Королёв, С. Д. Балыкова и др. — М.: М., 2021. — 394 с. (есть в кафедральном фонде)

Д) Материально-техническое обеспечение: помещения – аудитория, рассчитанная на группу из 50-60 учащихся; лаборатория с подведенной водой и вытяжным шкафом; оборудование – мультимедийный проектор, компьютер, экран, выход в Интернет; встряхиватель, весы, термостаты, вакуумный шкаф, муфельная печь, сдвиговые и компрессионные приборы, пресс, колонна сит стандартных фракций, балансирующий конус Васильева; иные материалы – при выполнении практических работ студенты обеспечиваются необходимыми бланками, информационными таблицами, справочниками и другой необходимой научно-технической литературой. Практикум обеспечен образцами грунтов, необходимыми химическими реактивами, пипетками, шпателями, химической посудой

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели): лекционные занятия – Вознесенский Евгений Арнольдович (профессор кафедры инженерной и экологической геологии), лабораторные работы – Николаева Светлана Казимировна (доцент кафедры инженерной и экологической геологии), Балыкова Светлана Дмитриевна (с.н.с. кафедры инженерной и экологической геологии), Андреева Татьяна Васильевна (доцент кафедры инженерной и экологической геологии).

11. Разработчик программы

МГУ имени М.В. Ломоносова

Геологический факультет

Кафедра инженерной и

экологической геологии

Рабочий телефон (495) 939-12-29, e-mail: eugene@geol.msu.ru

Профессор, доктор

геол.-мин.наук

Е.А. Вознесенский