


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

 Бочаров В.Л.
подпись, расшифровка подписи

08.06.2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.13 Грунтоведение

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки /специализация: Гидрогеология и инженерная геология
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
6. Составители программы: Курилович Андрей Эдуардович, к. г.-м. н., доцент
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 6 от 04.06.2020 г.
8. Учебный год: 2022-2023 Семестр(ы): 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью курса является получение студентами теоретических знаний по общим и специальным разделам грунтоведения, методологии этой науки и методах практического определения показателей свойств различных грунтов.

Достижение указанной цели осуществляется путем решения следующих задач: а) показа роли русских и зарубежных ученых в становлении и развитии грунтоведения на современном этапе; б) оценке влияния состава и строения грунтов на их важнейшие свойства; в) уточнения особенностей формирования и взаимосвязи показателей физических, физико-механических и физико-химических свойств грунтов; г) рассмотрения существующих классификаций грунтов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Курс грунтоведения является одним из базовых предметов по профилю «гидрогеология и инженерная геология». Полученные студентами знания по общему курсу "Грунтоведение" будут использованы для дальнейшего изучения механики грунтов, инженерной геодинамики, региональной инженерной геологии, инженерной геологии месторождений полезных ископаемых, технической мелиорации, инженерно-геологических изысканий, моделирования гидрогеологических и инженерно-геологических процессов, методов гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований, гидрогеологических и инженерно-геологических условий ЦЧР. Приступая к изучению этого курса, студенты должны располагать определенными знаниями в области общей геологии, минералогии, кристаллографии, петрографии, а также химии, физики и математики.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	Способность использовать знания в области инженерной геологии для решения научно-исследовательских задач	Знать: теоретические и методологические основы инженерной геологии. Уметь: использовать в профессиональной деятельности теоретические знания. Владеть: современными полевыми и лабораторными методами исследования свойств грунтов для решения как научных, так и практических задач.
ПК-2	Способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых лабораторных инженерно-геологических исследований	Знать: современные способы получения инженерно-геологической информации. Уметь: практически использовать их в профессиональной деятельности Владеть: современными способами обработки информации о физико-механических свойствах грунтов.
ПК-5	Готовность к работе на современных полевых и лабораторных инженерно-геологических приборах и оборудовании	Знать: приборы и оборудование, используемые при инженерно-геологических изысканиях. Уметь: использовать в профессиональной деятельности методы определения показателей свойств грунтов. Владеть: современным полевым и лабораторным оборудованием для исследования свойств грунтов

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/108.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 5	№ семестра	...
Аудиторные занятия	48	48		
в том числе: лекции	16	16		
практические	16	16		
лабораторные	16	16		
Самостоятельная работа	60	60		
Форма промежуточной аттестации (зачет)	0	0		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение. Характеристика грунтоведения как одной из основных частей инженерной геологии.	Геологическая деятельность людей и инженерная геология. Определение понятия "геологическая среда". Возникновение и развитие грунтоведения. Определение понятия термина "грунт". Методологическая основа грунтоведения.
1.2	Твердая компонента грунта.	Подразделение твердой компоненты грунта по минеральному составу. Минералы класса первичных силикатов и их строение. Зависимость свойств первичных силикатов от их состава и строения. Глинистые минералы. Современные представления о глинистых минералах. Классификация глинистых минералов. Строение глинистых минералов (каолинита, монтмориллонита, гидрослюд, хлоритов и др.). Физические свойства глинистых минералов.
1.3	Строение грунтов.	Структура и текстура грунтов. Размер, морфологические особенности и количественные соотношения элементов твердой компоненты грунтов. Обоснование границ: глинистой, пылеватой, песчаной и гравийной фракций. Классификации гранулометрических компонентов.
1.4	Жидкая компонента грунтов.	Классификация видов воды в грунтах. Вода в форме пара. Связанная вода: прочносвязанная и слабосвязанная. Свойства связанной воды. Понятие о гигроскопической, максимальной гигроскопической, молекулярной и капиллярной влажности грунтов.
1.5	Газовая компонента грунтов.	Состав газов в грунтах. Состояние газов в грунтах. Газы в свободном, зацементированном и адсорбированном состоянии.
1.6	Грунт как многокомпонентная система.	Общие понятия о структуре и текстуре грунтов. Взаимодействие компонент грунта. Образование коллоидных мицелл при взаимодействии частиц с водой. Обменные катионы в грунтах. Механизм катионного обмена. Состав обменных катионов в грунтах. Зависимость содержания связанной воды в грунтах от состава обменных катионов. Влияние состава обменных катионов на изменение макро и микроструктуры грунтов.
1.7	Физические свойства грунтов.	Влажность грунтов. Плотность скелета грунта. Плотность скелета высушенного грунта. Расчет пористости грунта, коэффициент пористости. Факторы, определяющие эти свойства. Теплофизические свойства грунтов. Теплоемкость, теплопроводность, температуропроводимость, термическое расширение и морозостойкость грунтов.
1.8	Физико-химические свойства грунтов.	Растворимость грунтов. Коррозийные свойства грунтов. Электрокинетические и осмотические свойства грунтов.

		Электрокинетический потенциал. Электроосмотическое движение воды в грунтах. Диффузия и осмос в грунтах. Адсорбционные свойства дисперсных грунтов.
1.9	Физико-химические свойства грунтов.	Липкость грунтов. Показатели и основные факторы, определяющие липкость грунтов. Пластичность грунтов. Природа пластичности грунтов. Факторы, влияющие на пластичность. Практическое использование показателей пластичности грунтов. Набухаемость грунтов. Природа набухаемости грунтов. Основные факторы и показатели набухаемости грунтов.
1.10	Инженерно-геологическая оценка физико-химических свойств грунтов.	Взаимосвязи и зависимости между структурой и физико-химическими свойствами грунтов.
1.11	Физико-механические свойства грунтов.	Основные понятия. Определения. Деформационные свойства грунтов. Виды деформаций в грунтах. Природа механических напряжений в грунтах, показатели.
1.12	Деформационные свойства скальных грунтов.	Основные факторы определяющие деформационные свойства скальных грунтов. Расчетные и нормативные показатели. Деформационные свойства дисперсных грунтов. Природа сжимаемости несвязных грунтов, основные факторы, показатели. Природа сжимаемости глинистых грунтов. Основные факторы, показатели.
1.13	Прочностные свойства грунтов.	Определения, показатели. Сопротивление грунтов одноосному сжатию и разрыву. Виды разрушения грунтов. Природа и факторы сопротивления скальных, дисперсных грунтов одноосному сжатию. Сопротивление грунтов сдвигу. Природа, факторы, показатели прочности грунтов на сдвиг. Особенности формирования прочностных свойств скальных, песчаных и глинистых грунтов.
1.14	Реологические свойства грунтов.	Объемная ползучесть. Понятие о консолидации (сжатии) грунтов. Природа, стадии, показатели консолидации грунтов.
1.15	Виды классификаций грунта.	Принципы построения общей классификации грунтов. Общая классификация грунтов. Выделение классов, групп, типов и видов грунта. Выделение разновидностей грунта по частным классификациям.
1.16	Выделение инженерно-геологических элементов.	Понятие о грунтовом массиве. Порядок массива. Инженерно-геологический элемент и расчетный грунтовый элемент. Принципы предварительного выделения инженерно-геологических элементов. Статистическая обработка данных лабораторных анализов. Частные, нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов. Вычисление коэффициента вариации. Определение коэффициента надежности по грунту. Обработка результатов сдвиговых испытаний методом наименьших квадратов.
2. Практические занятия		
2.1	Введение.	Проблемы и задачи грунтоведения в решении геоэкологических проблем. Связь грунтоведения с другими науками.
2.2	Твердая компонента грунта.	Простые соли (галоиды, сульфаты, карбонаты), их строение. Зависимость свойств простых солей от их состава и строения. Органическое вещество и органоминеральные комплексы.
2.3	Строение грунтов.	Гранулометрический и микроагрегатный состав грунтов. Гранулометрические классификации грунтов.
2.4	Жидкая компонента грунтов.	Свободная вода. Естественная влажность грунтов и ее влияние на их свойства.
2.5	Газовая компонента грунтов.	Живая компонента грунтов. Микроорганизмы в грунтах.
2.6	Грунт как многокомпонентная система.	Структурные связи в грунтах. Структурные связи и их влияние на структуру грунтов. Химические, молекулярные, ионно-электростатические связи в грунтах. Связь магнитного характера и связь при возникновении зарядов на контактах минеральных частиц.

2.7	Физические свойства грунтов.	Электрические свойства грунтов. Электропроводность, диэлектрическая проницаемость грунтов. Магнитные свойства. Факторы, определяющие теплофизические свойства.
2.8	Физико-химические свойства грунтов.	Виды адсорбционной способности грунтов. Механическая, физическая поглотительная способность грунтов, физико-химическая обменная способность грунтов. Понятие о поглощающем комплексе грунтов. Химическая, биологическая поглотительная способность грунтов. Практическое использование поглотительной и обменной способности грунтов.
2.9	Физико-химические свойства грунтов.	Усадочность грунтов. Характеристика усадки грунтов. Факторы влияющие на усадку грунтов. Показатели. Капиллярные свойства грунтов. Капиллярное поднятие воды в грунтах. Капиллярная связность грунтов. Водопрочность грунтов. Параметры размокаемости грунтов.
2.10	Инженерно-геологическая оценка физико-химических свойств грунтов.	Использование физико-химических характеристик грунтов для прогноза экологических изменений геологической среды.
2.11	Физико-механические свойства грунтов.	Понятие о компрессии (сжимаемости) и консолидации (сжатии) грунтов.
2.12	Деформационные свойства скальных грунтов.	Просадочные свойства лессовых грунтов. Природа и факторы формирования просадочности лессовых грунтов. Показатели. Оценка влияния просадочных свойств грунтов на геоэкологическую обстановку.
2.13	Прочностные свойства грунтов.	Методы определения, расчетов и оценок прочности грунтов на сдвиг. Угол естественного откоса и факторы его определяющие.
2.14	Реологические свойства грунтов.	Понятие о релаксации напряжений и длительной прочности.
2.15	Виды классификаций грунта.	Классификация грунтов по ГОСТ 25100-95. Нормативные и расчетные показатели.
2.16	Выделение инженерно-геологических элементов.	Способы определения показателей свойств грунтов. Лабораторные исследования. Полевые опытные работы. Геофизические методы определения показателей свойств грунтов.
3. Лабораторные работы		
3.1	Введение. Характеристика грунтоведения как одной из основных частей инженерной геологии.	Подготовка грунта, сушка и растирание. Определение природной влажности грунтов термостатным способом.
3.2	Твердая компонента грунта.	Подготовка грунта, просеивание через сито диаметром 0,1 мм. Определение гигроскопической влажности грунтов термостатным способом.
3.3	Строение грунтов.	Определение плотности грунтов методом парафинирования.
3.4	Жидкая компонента грунтов.	Определение плотности частиц грунта пикнометрическим способом
3.5	Газовая компонента грунтов.	Гранулометрический состав глинистых грунтов. Определение гранулометрического состава методом пипетки. Графическая обработка результатов анализа.
3.6	Грунт как многокомпонентная система.	Гранулометрический состав глинистых грунтов. Графическая обработка результатов анализа методом пипетки.
3.7	Физические свойства грунтов.	Гранулометрический состав глинистых грунтов. Определение гранулометрического состава ареометрическим способом.
3.8	Физико-химические свойства грунтов.	Гранулометрический состав глинистых грунтов. Графическая обработка результатов анализа ареометрическим способом.
3.9	Физико-химические свойства грунтов.	Определение линейной и объемной усадки глинистых грунтов.
3.10	Инженерно-геологическая оценка физико-химических свойств грунтов.	Определение степени набухания глинистых грунтов по объему, высоте и весу образца. Построение графиков изменения высоты образца во времени.
3.11	Физико-механические свой-	Определение верхнего и нижнего пределов пластичности.

	ства грунтов.	Расчет числа пластичности.
3.12	Деформационные свойства скальных грунтов.	Определение липкости глинистых грунтов.
3.13	Прочностные свойства грунтов.	Испытания грунта на срез.
3.14	Реологические свойства грунтов.	Компрессионные испытания.
3.15	Виды классификаций грунта.	Определение относительной деформации просадки.
3.16	Выделение инженерно-геологических элементов.	Определение нормативных показателей свойств грунтов по данным лабораторных анализов. Составление заключения.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение. Характеристика грунтоведения как одной из основных частей инженерной геологии.	1	1	1	2	5
2.	Твердая компонента грунта.	1	1	1	2	5
3.	Строение грунтов.	1	1	1	4	7
4.	Жидкая компонента грунтов.	1	1	1	4	7
5.	Газовая компонента грунтов.	1	1	1	4	7
6.	Грунт как многокомпонентная система.	1	1	1	4	7
7.	Физические свойства грунтов.	1	1	1	4	7
8.	Физико-химические свойства грунтов.	1	1	1	4	7
9.	Физико-химические свойства грунтов.	1	1	1	4	7
10.	Инженерно-геологическая оценка физико-химических свойств грунтов.	1	1	1	4	7
11.	Физико-механические свойства грунтов.	1	1	1	4	7
12.	Деформационные свойства скальных грунтов.	1	1	1	4	7
13.	Прочностные свойства грунтов.	1	1	1	4	7
14.	Реологические свойства грунтов.	1	1	1	4	7
15.	Виды классификаций грунта.	1	1	1	4	7
16.	Выделение инженерно-геологических элементов.	1	1	1	4	7
Итого:		16	16	16	60	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Имеется электронный курс, где выложены лекции, задания по лабораторным работам и методика их выполнения, вопросы для самоконтроля. Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу из списка литературы, работать с конспектами лекций, выполнять лабораторные занятия.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Трофимов В.Т. Грунтоведение: учеб./ В.Т. Трофимов, В.А. Королев, Е.А. Вознесенский и др. - М.: Изд-во МГУ, 2005. – 1024 с.
2.	Крамаренко В. В. Грунтоведение: учебное пособие / В. В. Крамаренко. — Томск: ТПУ, 2011. — 431 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Сергеев Е.М. Инженерная геология/ Е.М. Сергеев. - Изд. 3-е, стер. — Москва : Альянс, 2018.— 247 с.
4.	Зинюков Ю.М. Учебная инженерно-геологическая практика. Учебно-методическое пособие / Ю.М.Зинюков, Н.А. Корабельников, А.Э. Курилович. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019. -68 с.
5.	Дмитриев В.В. Методы и качество лабораторного изучения грунтов : учебное пособие / В.В. Дмитриев, Л.А. Ярг. – М.: КДУ, 2008. – 542 с.
6.	Зинюков Ю.М. Полевые методы инженерно-геологических исследований. Учебно-методическое пособие / Ю.М. Зинюков, Н.А. Корабельников, А.Э. Курилович. Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. -70 с.
7.	База знаний: Гидрогеология, инженерная геология, геоэкология. Версия.7.14. Лицензионное соглашение №SW85-38UZ-XWRE-1241 на пользование программным продуктом (компакт-диск)

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
8.	ЭБС "Университетская библиотека online" https://biblioclub.ru
9.	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/
10.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
11.	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
12.	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
13.	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru
14.	Электронный учебный курс: Грунтоведение - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10843
15.	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://www.geokniga.org/
16.	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии http://www.jurassic.ru/amateur.htm

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. М.: МНТКС, 2016.
2.	ГОСТ 30416-2012. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения. М.: МНТКС, 2016.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программа реализуется с использованием электронного обучения и применением дистанционных образовательных технологий

№ п/п	Программное обеспечение
1.	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2.	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3.	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4.	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных

	работах Антиплагиат.ВУЗ
5.	Права на программы для ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для освоения дисциплины используется специализированная учебная грунтовая лаборатория, оснащенная стандартными приборами и оборудованием. При чтении лекций и проведении лабораторных занятий, а также в самостоятельной работе студентов, используется компьютерный класс со специальным программным обеспечением и Интернетом.

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
110	г. Воронеж, Университетская пл.1, первый корпус		Компьютерный класс.	Компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2.80GHz, ОЗУ 4,00 ГБ (9 шт.); компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G870 3.10GHz, ОЗУ 6,00 ГБ (4 шт.); монитор SAMSUNG SyncMaster E1920 (12 шт.); монитор ASER S221NGL; проектор BENQ Digital Projector MS535; презентер OKLICK 695P; камера SVEN; микрофон OKLICKMP-MO09B; колонки (акустические) SVEN 312, 2.0; экран демонстрационный 2x3 м
205	г. Воронеж, Университетская пл.1, первый корпус	Лаборатория грунтоведения и механики грунтов	Лаборатория	Сушильные шкафы, вытяжной шкаф, литровые цилиндры для определения грансостава, ареометры, сдвиговые приборы, компрессионные приборы, прибор предварительного сжатия грунтов, индикаторы часового типа ИЧ-10, бюксы металлические, эксикаторы, сита грунтовые, ступки с пестиками; конус балансирный Васильева (КБВ) (1 шт.); комплект сит КП-131 (2 шт.); устройство одноплоскостного среза СПКА 40/35-25 (ГТ 1.2.3) с датчиками: линейных перемещений ДЛП-24; силы SBA 500-L/, блок электронно-преобразующей аппаратуры ЭПА (ГТ 6.0.1); устройство трехосного сжатия ГТ 1.3.1-04, блок электронно-преобразующей аппаратуры ЭПА (ГТ 6.0.1), компрессор SIL – AIR 100 24; компьютер GIGABYTEGA-A320M-S2HV2, SocketAM4, AMDB350, mAT; AMDAthlon 200GE; CRUCIALCT8G4DFS824ADDR4 – 8 Гб 2400, DIMM; TOSHIBAP300 HDWD110UZSVA, 1 Тб HDD, SATAIII, 3.5"; AEROCOOL VX PLUS 450W; МониторSAMSUNG 19", 94UN (R)ALS19HAAKSB/EDCS/NHA19H9N L525857 L; весы электронные лабораторные «MASSA-K» BK-600 (2 шт.)

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-1. Способность использовать знания в области инженерной геологии для решения научно-исследовательских задач	Знать: теоретические и методологические основы инженерной геологии. Уметь: использовать в профессиональной деятельности теоретические знания. Владеть: современными полевыми и лабораторными методами исследования свойств грунтов для решения как научных, так и практических задач.	Строение грунтов.	Лабораторная работа № 1
		Жидкая компонента грунтов.	Лабораторная работа №2
		Газовая компонента грунтов.	Лабораторная работа №3
		Грунт как многокомпонентная система.	Лабораторная работа №4
		Физические свойства грунтов.	Лабораторная работа №4
ПК-2. Способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых лабораторных инженерно-геологических исследований	Знать: современные способы получения инженерно-геологической информации. Уметь: практически использовать их в профессиональной деятельности Владеть: современными способами обработки информации о физико-механических свойствах грунтов.	Физико-химические свойства грунтов.	Лабораторная работа №6
		Физико-химические свойства грунтов.	Лабораторная работа №7
		Инженерно-геологическая оценка физико-химических свойств грунтов.	Лабораторная работа №8
		Физико-механические свойства грунтов.	Лабораторная работа №9
		Деформационные свойства скальных грунтов.	Лабораторная работа №10
		Прочностные свойства грунтов.	Лабораторная работа №11
		Реологические свойства грунтов.	Лабораторная работа №12
ПК-5. Готовность к работе на современных полевых и лабораторных инженерно-геологических приборах и оборудовании	Знать: приборы и оборудование, используемые при инженерно-геологических изысканиях. Уметь: использовать в профессиональной деятельности методы определения показателей свойств грунтов. Владеть: современным полевым и лабораторным оборудованием для исследования свойств грунтов	Виды классификаций грунта.	Лабораторная работа №13
		Выделение инженерно-геологических элементов.	Лабораторная работа №14
		Промежуточная аттестация	

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач инженерной геологии.	Повышенный уровень	Зачтено
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач инженерной геологии, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.	Базовый уровень	Зачтено
Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач инженерной геологии.	Пороговый уровень	Зачтено
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач инженерной геологии.	–	Не зачтено

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Характеристика грунтоведения как одной из основных частей инженерной геологии.
2. Взаимосвязь грунтоведения с другими научными направлениями.
3. Современное понимание термина "грунт". Методологическая основа грунтоведения.
4. Минеральный состав твердой компоненты. Строение и свойства первичных силикатов.
5. Особенности состава и строения простых солей. Их растворимость.
6. Состав и строение глинистых минералов. Особенности их взаимодействия с водой.
7. Понятие о структуре и текстуре грунта. Макро-, мезо- и микроструктурные элементы.
8. Гранулометрический и микроагрегатный состав грунтов. Гранулометрические классификации.
9. Пористость и трещиноватость грунтов, их виды и значение.
10. Взаимосвязь минерального состава и дисперсности грунтов.
11. Виды воды в грунтах, ее влияние на свойства грунтов.
12. Связанная вода в грунтах. Ее влияние на физико-химические свойства.
13. Газы в грунтах, их состав и состояние.
14. Живая компонента. Ее влияние на свойства грунтов.
15. Химические взаимодействия компонент грунта. Гидролиз, окисление, растворение.
16. Гидратация глинистых минералов. Образование двойного электрического слоя глинистых частиц.
17. Обменные катионы в грунтах. Механизм катионного обмена. Зависимость содержания связанной воды в грунтах от состава обменных катионов.
18. Структурные связи в грунтах и их виды.
19. Понятие о физических, физико-механических и физико-химических свойствах грунтов.
20. Влажность и водопроницаемость грунтов.
21. Плотность и пористость грунтов. Основные показатели.
22. Теплофизические свойства грунтов.
23. Электрические и магнитные свойства грунтов.
24. Прочностные свойства скальных грунтов. Показатели. Факторы их определяющие.
25. Испытание грунтов на сдвиг. Уравнение прочности Кулона.
26. Факторы определяющие сжимаемость крупнообломочных, песчаных и глинистых грунтов.
27. Деформационные свойства грунтов, их общая характеристика. Виды деформаций.
28. Деформационные свойства скальных грунтов. Показатели. Факторы их определяющие.
29. Деформационные свойства дисперсных грунтов. Показатели. Факторы их определяющие.
30. Консолидация глинистого грунта. Основные реологические свойства.

31. Пластичность грунтов. Показатели и факторы ее определяющие.
32. Набухание и усадка. Причины возникновения и оценочные показатели.
33. Просадка лессовых грунтов.
34. Липкость грунтов.
35. Водопрочность, размягчаемость и морозостойкость грунтов.
36. Коррозионная способность грунтов. Причины подземной коррозии металлов. Понятие о коррозионной активности.
37. Тиксотропные свойства. Основные показатели
38. Растворимость грунтов, факторы ее определяющие.
39. Адсорбционные свойства грунтов. Виды их поглотительной способности.
40. Электрокинетические и осмотические свойства грунтов.
41. Частные, нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов, их общая характеристика.
42. Основные классификационные показатели крупнообломочных и песчаных грунтов.
43. Основные классификационные показатели глинистых грунтов.
44. Основные классификационные показатели скальных грунтов.
45. Расчетные значения показателей свойств дисперсных грунтов.
46. Расчетные значения показателей свойств скальных грунтов.
47. Инженерно-геологический элемент – основная единица при инженерно-геологической схематизации грунтового объекта.
48. Порядок выделения инженерно-геологического элемента.
49. Статистическая обработка результатов определения физико-механических свойств грунтов, согласно ГОСТ 20522-2012. «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний».
50. Объединение инженерно-геологических элементов в расчетный грунтовой элемент - составную часть расчетной геомеханической модели объекта.

19.3.2. Перечень лабораторных работ

1. Подготовка грунта, сушка и растирание. Определение природной влажности грунтов термостатным способом.
2. Подготовка грунта, просеивание через сито диаметром 0,1 мм. Определение гигроскопической влажности грунтов термостатным способом.
3. Определение плотности грунтов методом парафинирования.
4. Определение плотности частиц грунта пикнометрическим способом
5. Гранулометрический состав глинистых грунтов. Определение гранулометрического состава методом пипетки. Графическая обработка результатов анализа.
6. Гранулометрический состав глинистых грунтов. Определение гранулометрического состава ареометрическим способом. Графическая обработка результатов анализа.
7. Определение линейной и объемной усадки глинистых грунтов.
8. Определение степени набухания глинистых грунтов по объему, высоте и весу образца. Построение графиков изменения высоты образца во времени.
9. Определение верхнего и нижнего пределов пластичности. Расчет числа пластичности.
10. Определение липкости глинистых грунтов.
11. Испытания грунта на срез.
12. Компрессионные испытания.
13. Определение относительной деформации просадки.
14. Определение нормативных показателей свойств грунтов по данным лабораторных анализов. Составление заключения.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Те-

кущая аттестация проводится в форме(ах) *лабораторных работ; тестирования*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков деятельности в данной области.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-1 Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в инженерной геологии

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Растворимость является характерным свойством для:

- Минералов класса первичных силикатов
- **Простых солей**
- Глинистых минералов

ЗАДАНИЕ 2. Ползучесть грунтов это:

- Падение напряжений в грунте при его постоянной деформации
- **Длительная деформация при постоянной нагрузке**
- Уменьшение прочности грунта при постоянной нагрузке

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Набухание характерно для глинистых минералов группы:

Ответ: монтмориллонита

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Опишите современную классификацию физико-механических свойств грунтов

Ответ: Физико-механические свойства грунтов проявляются при воздействии на них внешних нагрузок. Они подразделяются на деформационные, прочностные и реологические.

Деформационные свойства характеризуют поведение грунта под нагрузками, не превышающими критические, и, следовательно, не приводящими к разрушению. Это модуль деформации и коэффициент Пуассона.

Прочностные свойства характеризуют поведение грунта под нагрузками, равными или превышающими критические, и определяются только при разрушении грунта. Это предел прочности на одноосное сжатие, предел прочности на растяжение, удельное сцепление, угол внутреннего трения.

Реологические свойства характеризуют поведение грунтов под давлением во времени. Основными реологическими свойствами являются релаксация напряжений (падение напряжений при неизменной деформации), ползучесть (рост деформации при постоянном напряжении), в результате которой прочность грунта изменяется (длительная прочность) и происходит его разрушение.

ПК-2 Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в инженерной геологии

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Определение прочностных характеристик грунта проводится путем:

- Приложением к образцу грунта нагрузок, не приводящих к его разрушению
- **Приложением к образцу грунта нагрузок, превышающих критические, т.е. приводящих к его разрушению**
- Приложением к образцу нагрузок, соответствующих бытовому давлению

ЗАДАНИЕ 2. В каких единицах измерения выражаются значения модуля деформации грунта?:

- **Мегапаскалях**
- Граммах на сантиметр кубический
- Процентах

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Заполните пропуск:

Классификационным показателем песчаных грунтов, характеризующим их крупность, является ... состав?

Ответ: гранулометрический

ЗАДАНИЕ 2. Да или нет?:

Микроагрегатный состав дисперсных грунтов характеризует их вторичную дисперсность.

Ответ: Да

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Дайте краткую характеристику основных физических свойств грунтов

Ответ: Физические свойства грунтов характеризуют их состояние и проявляются под воздействием физических полей (гравитационного, теплового, электрического и магнитного). Основными физическими свойствами грунтов являются:

Плотность грунта. Это масса единицы его объема. Выражается в граммах на сантиметр кубический.

Пористость. Это отношение объема пор к объему грунта. Выражается в процентах или долях единиц.

Влажность грунта. Выражается в процентах или долях единиц.

ПК-5 Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании в инженерной геологии

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. В каких единицах измерения выражается плотность скелета грунта?

- В мегапаскалях
- Процентах
- **В граммах на сантиметр кубический**

ЗАДАНИЕ 2. Предел прочности на одноосное сжатие это:

- **Прочностная характеристика грунта**
- Деформационное свойство грунта
- Физическое свойство грунта

ЗАДАНИЕ 3. В каких единицах измерения выражается модуль деформации грунта?

- **Мегапаскалях**
- Долях единиц
- В граммах на сантиметр кубический

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Заполните пропуск:

Ползучесть это длительная деформация грунта при постоянной ...?

Ответ: нагрузке

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Опишите оценочные показатели деформационных свойств грунтов.

Ответ: Деформационные свойства характеризуют поведение грунта под нагрузками, не превышающими критические, и, следовательно, не приводящими к разрушению. Они определяются в условиях, моделирующих работу грунта в основании сооружений. Основными оценочными показателями деформационных свойств грунтов являются:

Модуль упругости. Это отношение напряжения на одноосное сжатие к относительной упругой деформации грунта. Как правило выражается в мегапаскалях.

Модуль общей деформации. Это отношение напряжения на одноосное сжатие к относительной общей деформации. Как правило выражается в мегапаскалях.

Эти показатели позволяют оценить сжимаемость грунтов под нагрузкой.

Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).