

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
М.В. Ефимов
Геологический факультет
"25" 05 2023 г.



Рабочая программа дисциплины
«Грунтоведение»

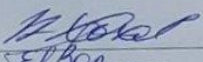
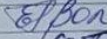
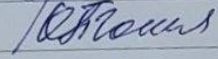
Специальность
21.05.02 Прикладная геология

Специализация «Поиски и разведка подземных вод
и инженерно-геологические изыскания»

Квалификация выпускника
Горный инженер-геолог

Форма обучения
очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Хохлов А.Е.		25.05.23
Председатель НМК	Волкова Е.Н.		25.05.23
Заведующий кафедрой	Гончаренко О.П.		25.05.23
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Грунтоведение» является формирование у будущих специалистов представлений о горных породах как грунтах, об их поведении при хозяйственном освоении любых территорий и техногенном воздействии на окружающую среду.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Грунтоведение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана ОПП и читается в 4 семестре. Дисциплина «Грунтоведение» базируется на курсах дисциплин – Общая геохимия, Общая геология. Студенты, обучающиеся по данному курсу, будут использовать полученные знания при освоении таких курсов как Основы гидрогеологии, Основы инженерной гидрогеологии, а также при выполнении научных исследований и написании выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-6 Способен проводить расчеты гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов	1.1_Б. ПК-6. Имеет представление о современных методиках и программных средствах для расчетов гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов 1.2_Б. ПК-6. Демонстрирует готовность выполнения расчетов гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов 1.3_Б. ПК-6. Обладает навыками выполнения расчетов гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов	Знать: современные методики и программные средства для расчетов гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов Уметь: выполнять расчеты гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов Владеть: навыками выполнения расчетов гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов в решении конкретных задач динамики подземных вод.

4. Структура и содержание дисциплины «Грунтоведение»

Общая трудоемкость дисциплины «Грунтоведение» составляет 2 зачетные единицы или 72 часа.

4.1. Структура преподавания дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Лабораторная работа				Самостоятельная работа
					Общ. трудоемкое	Из них практик	Самостоятельная работа		
1.	Раздел 1. Состав и строение грунтов	4	1-3	2	8	8	8	Опрос	
2.	Раздел 2. Свойства грунтов	4	4-5	2	8	8	8	Прием лабораторной работы №1. Опрос	
3.	Раздел 3. Характеристика основных типов грунтов	4	6-7	2	8	8	8	Прием лабораторной работы №2. Опрос	
4.	Раздел 4. Основные типы грунтов и их модели	4	8-9	2	8	8	8	Прием лабораторной работы №3. Опрос	
5.	Промежуточная аттестация	4	15					Зачет	
6.	Общая трудоемкость дисциплины – 72 часа	4		8	32	32	32		

4.2. Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Состав и строение грунтов.

Особенности минералогического состава грунтов.

Подразделение минералов при инженерно-геологическом изучении горных пород. Основные типы связей кристаллических решеток минералов. Минералы, классы первичных силикатов. Зависимость свойств первичных силикатов от их состава и строения.

Простые соли (галоиды, сульфаты, карбонаты), их строение, зависимость свойств от состава и строения.

Глинистые минералы. Современные представления о глинистых минералах, их классификация. Строение глинистых минералов (каолинита, гидрослюды, хлорита, вертикулита, смешанно-слоистых минералов). Физические свойства глинистых минералов. Органическое вещество в грунтах, его состав, строение, свойства.

Структура и текстура грунтов. Общие понятия о структуре и текстуре грунтов. Макро-, мезо- и микроструктура и микротекстура грунтов.

Структурные связи в грунтах (химическая, молекулярная и молекулярно-ионно-электростатическая, магнитного характера).

Размер слагающих элементов грунта, их количественное соотношение. Номенклатура элементов, слагающих грунт. Обоснование границ фракций: глинистой, пылевой, песчаной, гравийной. Классификация В.В.Охотина. Гранулометрические классификации.

Форма и характер поверхности слагающих элементов грунта. Пористость и трещиноватость грунтов: их виды и значения для различных грунтов. Коэффициенты пористости и трещиноватости.

Газы, вода и обменные катионы в грунтах. Газы в грунтах, их состав. Газы в свободном, адсорбированном и заземленном соотношении.

Вода в грунтах. Классификация видов воды в грунтах. Связанная вода: прочносвязанная и рыхлосвязанная. Свойства связанной воды. Понятие о гигроскопичности и максимальной молекулярной влагоемкости грунтов.

Свободная вода: капиллярная и гравитационная. Твердая фаза воды (лёд). Кристаллизационная и химически связанная вода. Естественная, абсолютная, относительная, объемная влажности грунтов. Полная влагоемкость (водоемкость) грунтов. Коэффициент водонасыщения.

Образование коллоидных мицелл при взаимодействии частиц с водой. Обменные катионы в грунтах. Механизм катионного обмена. Факторы, влияющие на поглощательную способность грунтов. Состав обменных катионов в грунтах. Влияние состава обменных катионов на изменение свойств грунтов.

Раздел 2. Свойства грунтов.

Физические свойства грунтов. Удельный и объемный вес грунтов. Расчет пористости. Теплофизические свойства грунтов. Теплоемкость. Теплопроводность, температуропроводность, термическое расширение и морозостойкость.

Электрические свойства грунтов: электропроводность, диэлектрическая проницаемость грунтов. Магнитные свойства грунтов. Капиллярные свойства грунтов. Водные свойства грунтов: водоустойчивость, влагоемкость, водопоглощение и водонасыщение скальных и полускальных грунтов. Влагоемкость дисперсных грунтов, капиллярная и молекулярная влагоемкость. Водоотдача грунтов. Водопроницаемость грунтов. Коэффициент фильтрации. Пьезопроводность. Гидродинамическое давление в грунтах.

Механические свойства грунтов. Процессы, возникающие при воздействии на грунт внешних усилий. Критическое состояние грунта. Основные механические свойства грунта: деформационные, прочностные, реологические.

Деформационные свойства скальных грунтов. Основные показатели. Влияние минералогического состава, пористости, трещиноватости, слоистости на деформационные свойства грунтов.

Деформационные свойства дисперсных грунтов. Показатели. Сжимаемость дисперсных грунтов, факторы, определяющие величину сжимаемости. Компрессионная кривая. Понятие о консолидации дисперсных грунтов. Коэффициент бокового давления.

Прочностные свойства грунтов. Характер разрушения грунтов.

Сопrotивление одноосному сжатию и разрыву: скальных и глинистых грунтов. Оптимальная нагрузка уплотнения глинистых грунтов. Сопrotивление грунтов разрыву. Сопrotивление грунтов сдвигу: скальных, несвязных, глинистых.

Реологические свойства грунтов. Деформации ползучести и релаксации. Длительная прочность грунтов.

Физико-химические свойства грунтов. Растворимость грунтов. Прямое и диффузионное растворение. Коррозионные свойства грунтов. Электрокинетические и осмотические свойства грунтов. Диффузия и осмос в грунтах.

Адсорбированные свойства дисперсных грунтов. Виды адсорбционной (поглощательной) способности грунтов: механическая, физико-химическая, химическая, биологическая.

Теплота смачивания грунтов. Выражение гидродинамичности грунта по теплоте смачивания. Набухание и усадка грунтов; факторы, определяющие эти свойства. Липкость грунтов.

Пластичность связных грунтов. Классификация грунтов по их пластичности. Показатели: консистенции и коллоидной активности глинистых грунтов.

Тиксотропные и пльвунные свойства грунтов.

Корреляционные свойства грунтов. Классификационные и расчетные показатели. Корреляция свойств дисперсных грунтов.

Раздел 3. Характеристика основных типов грунтов.

Классификация грунтов. Общие и специальные классификации. Общие классификации грунтов Н.Н.Маслова, Ф.П.Саваренского, В.Д.Ломтадзе, Е.М.Сергеева.

Инженерно-геологическая характеристика скальных и полускальных грунтов. Основные генетические типы. Петрографическая характеристика. Влияние вещественного состава, структуры и текстуры на прочностные, деформационные свойства и устойчивость.

Инженерно-геологическая характеристика рыхлых несвязных и мягких связных грунтов. Основные генетические типы. Континентальные породы (элювиальные образования, делювиальные, коллювиальные, аллювиальные, пролювиальные, ледниковые, водно-ледниковые, озёрные и эоловые отложения), лагунные и морские породы.

Инженерно-геологическая характеристика грунтов и отложений особого состава, состояния и свойств. Илы, торфы и заторфованные породы, засоленные и мёрзлые породы, насыпные грунты.

Раздел 4. Основные типы грунтов и их модели.

Основные задачи курса механики грунтов и его значения для подготовки инженеров-геологов. Структура курса и связь его с другими дисциплинами. Краткий исторический обзор развития механики грунтов, роль отечественных и зарубежных ученых в становлении и развитии. Особенности работы грунта в различных сооружениях и условиях. Примеры аварий и разрушений зданий и сооружений.

Строительная классификация грунтов. Модели сплошной среды, модели дисперсной среды. Основные механические свойства грунтов: упругость, пластичность, вязкость.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации программы дисциплины «Грунтоведение» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора и лабораторных занятий в лаборатории кафедры петрологии и прикладной геологии или компьютерном классе Геологического факультета с использованием программы Excel.

При проведении практической подготовки в рамках лабораторных занятий основная часть отведенного времени посвящается приобретению навыков работы на лабораторном оборудовании, приемами обработки полученных результатов и методами интерпретации данных с применением вычислительного программного обеспечения. Задания к практическим (лабораторным) работам выдаются преподавателем согласно рабочей программы дисциплины.

Закрепление теоретического материала осуществляется при проведении лабораторных занятий с использованием компьютерных технологий, выполнения проблемно-ориентированных и творческих заданий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь при выполнении лабораторных работ) и индивидуальную работу студента с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для обеспечения дифференцированного подхода обеспечивается многоуровневая подача материала в соответствии с индивидуальными особенностями, предоставление учащимся права выбора целей, средств, форм работы, организация работы учащихся в малых группах, самостоятельная работа в собственном диапазоне возможностей, оценка достижения учащихся в соответствии с их возможностями.

Адаптивные технологии при обучении студентов-инвалидов реализуются с учетом

особенностей этапов обучения:

- адаптации и овладения основами обучения,
- интеграции в коллектив, накопления опыта социально-адаптированного поведения и учебной деятельности;
- введения в профессионально-практическую деятельность и накопления практико-ориентированного опыта;
- овладения основами профессиональной деятельности;
- результативный этап.

Каждый этап предусматривает свою специфику сопровождения. В зависимости от этапа обучения и принадлежности студента к учебной группе используется сопровождение тьюторов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Предусматриваются следующие виды контроля: текущий и промежуточный.

Текущий контроль осуществляется на лекционных и лабораторных занятиях, а также по результатам выполнений индивидуальных заданий в аудиторное и внеаудиторное время.

На лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы во внеаудиторное время студенты выполняют индивидуальные задания с элементами исследований по всем основным блокам дисциплины.

Промежуточный контроль проводится в виде зачета. Цель контроля - проверка знаний студента всей дисциплины, выяснение понимания взаимосвязей различных её разделов друг с другом и связей с иными естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами.

Основные темы лабораторных работ:

На лабораторных занятиях предусматривается приобретение навыков определения физико-механических свойств грунтов, закрепление теоретических основ грунтоведения и механики грунтов при помощи конкретных задач:

Лабораторная работа № 1.

Определение гранулометрического и микроагрегатного состава грунтов с помощью пипетки и ареометра.

Лабораторная работа № 2.

Исследование фракций гранулометрического анализа.

Лабораторная работа № 3.

Определение физических свойств грунтов: удельного и объемного веса, расчет пористости, коэффициента фильтрации.

Контрольные вопросы и задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Состав и строение грунтов.
2. Особенности минералогического состава грунтов.
3. Простые соли их строение, зависимость свойств от состава и строения.
4. Глинистые минералы. Строение глинистых минералов.
5. Физические свойства глинистых минералов.
6. Структура и текстура грунтов.
7. Структурные связи в грунтах.
8. Гранулометрические классификации.
9. Пористость и трещиноватость грунтов.
10. Газы, вода и обменные катионы в грунтах.

11. Вода в грунтах.
12. Естественная, абсолютная, относительная, объемная влажности грунтов.
13. Физические свойства грунтов.
14. Электрические свойства грунтов.
15. Механические свойства грунтов.
16. Деформационные свойства скальных грунтов.
17. Деформационные свойства дисперсных грунтов.
18. Прочностные свойства грунтов.
19. Сопротивление одноосному сжатию и разрыву: скальных и глинистых грунтов.
20. Сопротивление грунтов сдвигу: скальных, несвязных, глинистых.
21. Реологические свойства грунтов.
22. Физико-химические свойства грунтов.
23. Адсорбированные свойства дисперсных грунтов.
24. Набухание и усадка грунтов; факторы, определяющие эти свойства.
25. Пластичность связных грунтов.
26. Тиксотропные и пльвунные свойства грунтов.
27. Корреляционные свойства грунтов.
28. Классификация грунтов.
29. Инженерно-геологическая характеристика скальных и полускальных грунтов.
30. Инженерно-геологическая характеристика рыхлых несвязных и мягких связных грунтов.
31. Инженерно-геологическая характеристика грунтов и отложений особого состава, состояния и свойств.
32. Основные типы грунтов и их модели.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

семестр	1	2	3	4	5	6	7	8
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
4	10	30	0	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия

Контроль выполнения лабораторных работ в течение семестра - от 0 до 30 баллов.

Лабораторная работа №1 (от 0 до 10 баллов)

Лабораторная работа №2 (от 0 до 10 баллов)

Лабораторная работа №3 (от 0 до 10 баллов)

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Контроль выполнения самостоятельной работы в течение семестра в ходе опросов - от 0 до 20 баллов.

Промежуточная аттестация

Ответ студента на зачете может быть оценен от 0 до 40 баллов

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «Грунтоведение» составляет 100 баллов.

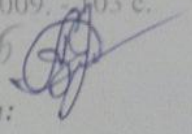
Таблица 2.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в зачет:

55 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 54 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) литература:

1. Муртазина, Л. А. Курс лекций по дисциплине «Механика грунтов» [Электронный ресурс] / Л. А. Муртазина. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 216 с. : ЭБС «Фрунфт» ✓
2. Токарский, О. Г. Инженерно-геологические условия г. Саратова : учеб. пособие / О. Г. Токарский, А. О. Токарский ; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского, геол. фак., Каф. гидрогеологии и инженер. геологии. - Саратов : [б. и.], 2009. - 103 с. ✓

ЭБ


б) лицензионное программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. ОС MS Windows XP SP2 или ОС MS Windows 7 Pro
2. MS Office 2003 или MS Office 2007 Pro
3. - Антивирус Касперского для Windows workstations
4. - CorelDRAW Graphics Suite X3
5. <http://www.google.com/earth/index.html> Google Планета Земля
6. <http://geo.web.ru> – общеобразовательный геологический сайт
7. <http://www.sgu.ru/node/11448/> - страница дисциплины на геологическом факультете СГУ, с большим количеством электронных учебников и публикаций
8. <http://vsegei.ru> - сайт Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского
9. <http://wiki.web.ru/> - сайт – энциклопедический словарь
10. elibrary.ru (Научная электронная библиотека).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Геологический факультет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Учебный процесс реализуется в VII корпусе ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» в 9 аудиториях (107, 404, 406, 407, 409, 410, 412, 416-а и 416 б), оборудованных для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы специалистов.

Учебная аудитория 410 укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (интерактивные доски и мультимедиа-проекторы).

Аудитории 416-а и 416-б оборудованы:

- Экраном (телевизором), мультимедиа-проекторами;
- Парком микроскопов: 12 петрографических микроскопов Полам Р-111, Полам Р-211, Мин-8 и микроскопом Axioskop 40 Pol с камерой AxioCam MRc 5 и программным обеспечением AxioVision.
- Коллекция типичных магматических и метаморфических пород.
- Атласы структур и текстур магматических и метаморфических пород
- Компьютер с набором файлов с типичными изображениями пород под микроскопом.

Место проведения (осуществления) лабораторной практической подготовки - г.Саратов, ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», геологический факультет, Региональный музей Землеведения, расположенный по адресу: г.Саратов, ул. Московская, 161, корпус 6, к.119, 125. Учебная лаборатория по комплексному изучению минералов и пород, расположенная по адресу г. Саратов, ул Б.Казачья, 120, корпус 7, ком. 107.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.02 «Прикладная геология», специализации «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

Автор:

Ст. преподав.

А.Е. Хохлов

Программа одобрена на заседании кафедры петрологии и прикладной геологии от 25.05.2023 года, протокол № 5.