

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор Л.А. Голдобина

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕОЛОГИЯ

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль):	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент каф. ГиИГ Котюков П.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Геология» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «08.03.01 Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 481 от 31.05.2017 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «08.03.01 Строительство» направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство».

Составитель _____ к.г.-м.н., доцент каф. ГиИГ П.В. Котюков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гидрогеологии и инженерной геологии от 27.01.2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой _____ к.г.-м.н., доцент Д.Л. Устюгов

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования,
аккредитации и контроля качества
образования

Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса

к.т.н. Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: сформировать у студентов теоретические знания и практические навыки в области общей геологии, инженерной геологии и гидрогеологии, необходимые для правильного понимания природно-техногенных процессов, которые происходят в многокомпонентном подземном пространстве при строительстве и эксплуатации промышленных и гражданских зданий и сооружений.

Основные задачи дисциплины:

- формирование у студентов представлений о подземном пространстве как о динамичной многокомпонентной системе, включающей горные породы (грунты), подземные воды, газы и микробиоту, которые находятся во взаимодействии с конструкциями зданий и сооружений;
- обучение основам минералогии и петрографии в объеме, достаточном для понимания особенностей состава, строения и состояния наиболее распространенных горных пород, служащих основанием зданий либо вмещающей средой сооружений;
- знакомство с формами залегания геологических тел и спецификой их изображения на геологических картах и разрезах;
- изучение общих и специальных классификаций грунтов, применяемых в грунтоведении и строительстве;
- знакомство с методами определения и интерпретации результатов анализа гранулометрического состава и показателей физико-механических свойств грунтов, используемых в расчетах устойчивости зданий и сооружений;
- формирование у студентов представлений о влиянии гидрогеологических условий, а также различных природных и природно-техногенных процессов на условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений;
- изучение принципов составления технического задания на инженерно-геологические изыскания согласно действующим нормативным документам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Геология» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «08.03.01 Строительство» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Геология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Механика грунтов» и «Основания и фундаменты зданий (сооружений)».

Особенностью дисциплины является возможность использования полученных знаний и навыков при решении разнообразных теоретических и практических задач в области проектирования и строительства промышленных и гражданских зданий и сооружений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Геология» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3	ОПК-3.3. Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<i>ОПК-4</i>	ОПК-4.2. Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	<i>ОПК-5</i>	ОПК-5.6.Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства. ОПК-5.10.Оформление и представление результатов инженерных изысканий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		I
Аудиторная работа, в том числе:	34	34
Лекции (Л)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	38	38
Подготовка к лабораторным занятиям	38	38
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	36 (Э)	36 (Э)
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	108
	зач. ед.	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий			
	Всего ак. часов	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Теоретические основы геологии»	14	2	-	12
Раздел 2 «Горные породы»	11	3	4	4
Раздел 3 «Геологические структуры»	9	2	3	4
Раздел 4 «Основы гидрогеологии»	8	2	2	4
Раздел 5 «Основы грунтоведения»	16	4	8	4
Раздел 6 «Геологические процессы и явления»	6	2	-	4
Раздел 7 «Национальные стандарты и своды правил в области инженерно-геологических изысканий»	8	2	-	6
Итого:	72	17	17	38

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Теоретические основы геологии	Науки геологического цикла и их связь с проектированием и строительством промышленных и гражданских сооружений. Инженерная геология и её разделы. Подземное пространство как основание, среда размещения или строительный материал для сооружений. Основные компоненты подземного пространства: горные породы, подземные воды, газы и микробиота. Взаимодействие инженерных сооружений с компонентами подземного пространства (природно-техногенные системы).	2
2	Горные породы	Породообразующие минералы и их главные свойства. Горные породы и условия их образования. Генетическая классификация горных пород. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы.	3
3	Геологические структуры	Строение земной коры. Тектоника литосферных плит. Формы залегания горных пород: горизонтальное и моноклиналиное залегание слоев, складчатые структуры и разрывные нарушения. Влияние структурно-тектонических условий на устойчивость сооружений.	2
4	Основы гидрогеологии	Безнапорные (грунтовые) воды и напорные (артезианские) водоносные горизонты (комплексы). Абсолютные и относительные водоупоры. Оценка степени агрессивности химического состава подземных вод по отношению к конструкционным материалам сооружений. Действие напоров подземных вод на формирование напряженно-деформированного состояния в толще пород и размещенных в них конструкций сооружений.	2
5	Основы грунтоведения	Понятие «грунт». Классификация грунтов по Ф.П. Саваренскому - В.Д. Ломтадзе и ГОСТ 25100. Гранулометрический состав дисперсных грунтов и методы его анализа. Показатели физических свойств, определяемые экспериментально и получаемые расчетным путем. Водные свойства грунтов: водостойчивость, влагоемкость, водопроницаемость, капиллярность. Механические свойства: параметры прочности и деформируемости, методы их определения. Использование показателей физико-механических свойств грунтов в расчетах устойчивости сооружений.	4
6	Геологические процессы и явления	Классификация геологических процессов и явлений. Влияние инженерно-геологических процессов на устойчивость сооружений. Условия строительства гражданских и промышленных сооружений на участках развития пльвунов, тиксотропии глинистых грунтов, суффозии, карста, оползневых явлений, при заболачивании территории и наличии в разрезе просадочных пород (лессовых грунтов). Коррозия и биокоррозия конструкционных материалов.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
7	Национальные стандарты и своды правил в области инженерно-геологических изысканий	Система национальных стандартов и сводов правил Российской Федерации. СП 47.13330.2011 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Оценка категории сложности инженерно-геологических условий. Составление технического задания и программы изысканий.	2
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Макроскопическое определение горных пород	4
2	Раздел 3	Построение геологических карт и разрезов	3
3	Раздел 4	Построение гидрогеологических карт и разрезов	2
4	Раздел 5	Анализ гранулометрического состава дисперсных грунтов	2
		Оценка показателей физических свойств грунтов	2
		Определение показателей водных свойств грунтов	2
		Определение параметров механических свойств грунтов	2
Итого:			17

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторные работы. Цель лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Теоретические основы геологии

1. Предмет, задачи и основные разделы геологии (инженерной геологии).
2. Связь геологии (инженерной геологии) со строительными науками.
3. Подземное пространство как основание, вмещающая среда или материал для зданий и сооружений.
4. Компоненты подземного пространства.
5. Взаимодействие зданий и сооружений с компонентами подземного пространства.

Раздел 2. Горные породы

1. Состав, структура и текстура горных пород.
2. Классификация горных пород.
3. Характеристика магматических горных пород.
4. Характеристика осадочных горных пород.
5. Генетические типы осадочных пород.
6. Характеристика метаморфических горных пород.
7. Понятие геологического времени. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы.

Раздел 3. Геологические структуры

1. Внутреннее строение Земли и методы его изучения.
2. Строение земной коры континентального и океанического типов.
3. Основы теории тектоники литосферных плит.
4. Элементы залегания горных пород.
5. Моноклинальное залегание горных пород.
6. Складчатые структуры.
7. Разрывные нарушения.
8. Изображение геологических структур на картах и разрезах.
9. Влияние структурно-тектонических условий на строительство и эксплуатацию зданий и сооружений.

Раздел 4. Основы гидрогеологии

1. Условия формирования подземных вод.
2. Характеристика безнапорных (грунтовых) подземных вод.
3. Характеристик напорных подземных вод.
4. Химический состав подземных вод.
5. Оценка степени агрессивности химического состава подземных вод по отношению к конструкционным материалам.
6. Гидродинамический режим подземных вод.
7. Влияние гидрогеологических условий на строительство и эксплуатацию зданий и сооружений.

Раздел 5. Основы грунтоведения

1. Общие и специальные классификации грунтов.
2. Гранулометрический состав дисперсных грунтов.
3. Основные показатели физических свойств грунтов и методы их определения.
4. Основные показатели водных свойств грунтов и методы их определения.
5. Основные показатели механических свойств грунтов и методы их определения.
6. Использование показателей физико-механических свойств грунтов в расчетах осадок оснований зданий и сооружений, а также при оценки устойчивости склонов и откосов.

Раздел 6. Геологические процессы и явления

1. Классификация геологических процессов и явлений.
2. Эндогенные геологические процессы и явления.
3. Гравитационные геологические процессы и явления.
4. Геологические процессы и явления, связанные с деятельностью поверхностных вод.

5. Геологические процессы и явления, связанные с деятельностью подземных вод.
6. Развитие геологических процессов и явлений при строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

Раздел 7. Национальные стандарты и своды правил в области инженерно-геологических изысканий

1. Ключевые положения СП 47.13330.2011 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

2. Техническое задание и программа работ.
3. Назначение видов, объемов и методов инженерно-геологических исследований.
4. Содержание технического отчета об инженерно-геологических изысканиях.
5. Национальные стандарты на методы лабораторных и полевых испытаний грунтов.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену (по дисциплине)

1. Что такое подземное пространство?
2. Из каких компонентов состоит подземное пространство?
3. Что такое основание сооружения и вмещающая среда?
4. Перечислите основные задачи геологии (инженерной геологии).
5. Дайте определение понятию «горные породы».
6. Расскажите о классификации горных пород по генезису.
7. Дайте краткую характеристику магматическим горным породам.
8. Охарактеризуйте осадочные горные породы.
9. Расскажите о метаморфических горных породах.
10. Объясните суть теории тектоники литосферных плит.
11. Как измеряют элементы залегания горных пород?
12. Что такое складчатые структуры?
13. Какие разрывные нарушения вы знаете?
14. Какое влияние оказывают структурно-тектонические условия на показатели физико-механических свойств горных пород?
15. Как определяется возраст пород?
16. Как устроены геохронологическая и стратиграфическая шкалы?
17. К каким породам приурочены подземные воды?
18. Что такое грунтовые воды? Чем они отличаются от напорных подземных вод?
19. Как выражают химический состав подземных вод?
20. Как оценивают степень агрессивности химического состава подземных вод по отношению к конструкционным материалам?
21. Что такое «гидродинамический режим» подземных вод и как он влияет на устойчивость подземных сооружений?
22. Расскажите об общих инженерно-геологических классификациях грунтов.
23. Приведите примеры пород, относящихся к типам скальных и дисперсных грунтов.
24. Как определяется гранулометрический состав грунтов?
25. Расскажите о специальных классификациях песчано-глинистых грунтов.
26. Какие показатели используют для оценки физических свойств грунтов?
27. Перечислите основные показатели водных свойств грунтов.
28. Расскажите о механических свойствах грунтов. Какими методами они определяются?
29. Как классифицируют геологические процессы и явления?
30. Перечислите эндогенные геологические процессы и явления.
31. Какие процессы и явления относятся к группе экзогенных?
32. Как влияет развитие геологических процессов и явлений на устойчивость сооружений?
33. Расскажите о системе национальных стандартов и сводов правил, действующих в Российской Федерации.
34. Как составляется техническое задание на инженерно-геологические изыскания?

35. Как определяются состав, объем и методы инженерно-геологических исследований?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что такое земная кора?	<ol style="list-style-type: none"> 1. твердая оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю часть мантии до астеносферного слоя 2. внутренняя область Земли, в состав которой входит нижняя мантия и ядро 3. верхняя часть твердой оболочки Земли до границы Мохоровичича 4. все пространство от поверхности Земли и до её центра
2.	Сколько групп пород в классификации Ф.П. Саваренского - В.Д. Ломтадзе?	<ol style="list-style-type: none"> 1. три 2. четыре 3. пять 4. шесть
3.	По какой причине торф отнесен к породам особого состава, состояния и свойств по классификации Ф.П. Саваренского – В.Д. Ломтадзе?	<ol style="list-style-type: none"> 1. проявляет свойства истинных пльвунов 2. растворяется подземными водами с образованием карста 3. сильно сжимается под нагрузкой за счет высокой пористости и слабых структурных связей 4. обладает высокой прочностью и малой деформационной способностью
4.	Высокое содержание активных глинистых минералов придает грунтам...	<ol style="list-style-type: none"> 1. размокаемость, склонность к морозному пучению 2. водопроницаемость, низкую сорбционную емкость 3. гидрофильность, пластичность, способность к набуханию, липкость 4. все вышеперечисленное
5.	Размер фракции мелкого песка	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,05-0,1 мм 2. 0,1-0,25 мм 3. 0,25-0,5 мм 4. 0,5-1,0 мм
6.	При каком коэффициенте неоднородности C_u пески считаются однородными?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $C_u < 3$ 2. $C_u > 3$ 3. $C_u > 5$ 4. $3 < C_u < 5$
7.	Для каких грунтов характерна минимальная величина плотности естественного сложения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. моренные суглинки с включениями крупнообломочных фракций 2. коренные аргиллитоподобные глины 3. разнозернистые пески средней плотности сложения 4. торфы и заторфованные грунты

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Плотность минеральной части песчано-глинистого грунта – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. масса единицы объема грунта 2. масса единицы объема твердой фазы грунта 3. масса твердой компоненты в единице объема всего грунта 4. масса твердой компоненты, отнесенная к объему порового пространства грунта
9.	Как классифицируется песок с коэффициентом водонасыщения $S_r = 0,9$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. неводонасыщенный 2. малой степени водонасыщения 3. средней степени водонасыщения 4. водонасыщенный
10.	Какой из приведенных показателей физических свойств грунтов определяется расчетным способом?	<ol style="list-style-type: none"> 1. естественная влажность 2. плотность естественного сложения 3. плотность минеральной части 4. плотность скелета грунта
11.	Какие пески обладают наименьшей пористостью (при одинаковой степени уплотнения)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. крупнозернистые 2. среднезернистые 3. мелкозернистые 4. тонкозернистые
12.	Значения коэффициента пористости, характерные для недоуплотненных песчано-глинистых грунтов, содержащих органические остатки	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0 2. 0,3-0,5 3. 0,5-0,7 4. > 1,5-2,0
13.	Как называется суглинок с показателем консистенции $I_L = 1,2$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. твердый 2. тугопластичный 3. мягкопластичный 4. текучий
14.	Супесь с показателем консистенции $I_L = 0,5$	<ol style="list-style-type: none"> 1. твердая 2. пластичная 3. текучая 4. полутвердая
15.	Для каких грунтов в закон Дарси вводится начальный градиент фильтрации?	<ol style="list-style-type: none"> 1. сильнотрещиноватые полускальные породы 2. крупнообломочные грунты (гравий, галька и др.) без заполнителя 3. пески различного гранулометрического состава с незначительным содержанием пылеватой и глинистой фракции 4. суглинки, глины, торфы и заторфованные грунты
16.	В каких единицах измеряется коэффициент фильтрации?	<ol style="list-style-type: none"> 1. m^2 2. м/сут 3. $m^3/сут$ 4. безразмерная величина

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
17.	Где формируется область капиллярного поднятия?	<ol style="list-style-type: none"> 1. в песках при их полном водонасыщении 2. в частично водонасыщенных песках в пределах зоны аэрации на границе с уровнем грунтовых вод 3. в глинистых грунтах, подстилающих водоносный горизонт 4. в абсолютно сухих грунтах
18.	Подземные воды первого от поверхности земли постоянно действующего водоносного горизонта, в котором на верхней границе (уровне) давление воды равно атмосферному, – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. верховодка 2. грунтовые воды 3. напорные (артезианские) воды 4. нет правильного ответа
19.	Как называются подземные воды, приуроченные к регионально выдержанному пласту-коллектору, залегающему между водоупорными горизонтами, на кровле которого давление воды выше атмосферного?	<ol style="list-style-type: none"> 1. верховодка 2. грунтовые воды 3. напорные (артезианские) воды 4. вода области капиллярного поднятия
20.	Процесс выноса мелких частиц из породы, а также из заполнителя трещин и пустот при действии гидродинамического давления фильтрационных потоков	<ol style="list-style-type: none"> 1. суффозия 2. карст 3. абразия 4. просадочность

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	К какой группе пород по классификации Ф.П. Саваренского – В.Д. Ломтадзе относится аргиллит?	<ol style="list-style-type: none"> 1. скальные 2. полускальные 3. мягкие связные 4. особого состава, состояния и свойств
2.	Размер глинистой фракции	<ol style="list-style-type: none"> 1. менее 0,002 мм 2. 0,002-0,05 мм 3. 0,05-0,1 мм 4. 0,1-0,25 мм
3.	К глинистым минералам относятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. ортоклаз, микроклин 2. кальцит, доломит, магнезит, сидерит 3. монтмориллонит, гидрослюда, каолинит 4. галит, сильвин
4.	Высокое содержание пылевой фракции придает грунтам...	<ol style="list-style-type: none"> 1. размокаемость, склонность к морозному пучению 2. водопроницаемость, низкую сорбционную емкость 3. гидрофильность, пластичность, способность к набуханию, липкость 4. все вышеперечисленное

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Что позволяет определить интегральная кривая гранулометрического состава песчаных грунтов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. плотность естественного сложения 2. пористость 3. коэффициент неоднородности 4. коэффициент пористости
6.	Плотность скелета песчано-глинистого грунта – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. масса единицы объема грунта 2. масса единицы объема твердой фазы грунта 3. масса твердой компоненты в единице объема всего грунта 4. масса твердой компоненты, отнесенная к объему порового пространства грунта
7.	От чего зависит плотность минеральной части грунта ρ_s ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. от влажности грунта 2. от пористости грунта 3. от минерального состава грунта 4. от гранулометрического состава грунта
8.	В каком случае величина естественной влажности грунта может превышать 100%?	<ol style="list-style-type: none"> 1. для полностью водонасыщенного грунта, при условии, что масса твердой компоненты больше массы жидкой фазы 2. для грунтов с любой степенью водонасыщения при условии, что масса жидкой фазы превышает массу твердой компоненты грунта 3. для абсолютно сухих грунтов 4. это невозможно
9.	Показатель физических свойств, характеризующий отношение объема пор к общему объему грунта	<ol style="list-style-type: none"> 1. пористость 2. коэффициент пористости 3. плотность скелета грунта 4. коэффициент относительного уплотнения
10.	Отношение объема пор к объему твердой фазы грунта показывает...	<ol style="list-style-type: none"> 1. пористость 2. коэффициент пористости 3. плотность скелета грунта 4. коэффициент относительного уплотнения
11.	Какие параметры необходимы для расчета числа пластичности глинистых грунтов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. естественная влажность грунта 2. влажность в состоянии полного водонасыщения 3. влажность на пределе текучести и пластичности 4. естественная влажность и плотность грунта
12.	Глинистый грунт с числом пластичности $I_p = 5\%$ называется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. песок 2. супесь 3. суглинок 4. глина
13.	Какой из приведенных показателей не относится к водным свойствам грунтов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. полная влагоемкость 2. относительная деформация набухания 3. высота капиллярного поднятия 4. коэффициент водонасыщения

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	Основные факторы размокаемости грунтов	<ol style="list-style-type: none"> 1. повышенное содержание пылевой фракции 2. водорастворимые структурные связи 3. наличие макропор и/или трещиноватости пород 4. все вышеперечисленное
15.	Укажите формулу Дарси для расчета скорости фильтрации подземных вод (v)	<ol style="list-style-type: none"> 1. $v = K_{\phi} \cdot I$, где K_{ϕ} – коэффициент фильтрации, I – гидравлический (напорный) градиент 2. $v = \frac{K_{\phi}}{I}$ 3. $v = \frac{I}{K_{\phi}}$ 4. $v = K_{\phi} + I$
16.	Для каких грунтов характерна наибольшая высота капиллярного поднятия?	<ol style="list-style-type: none"> 1. тонкозернистые пески 2. мелкозернистые пески 3. среднезернистые пески 4. крупнозернистые пески
17.	Модуль общей деформации определяется как...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $E_0 = \frac{\sigma}{\varepsilon}$, где σ – сжимающие напряжения, ε – относительные общие деформации в направлении действия напряжений 2. $E_0 = \varepsilon \cdot \sigma$ 3. $E_0 = \varepsilon + \sigma$ 4. $E_0 = \varepsilon - \sigma$
18.	Закон Кулона – Мора для связных (глинистых) грунтов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\tau = \frac{tg\varphi}{\sigma} + c$, где τ - сопротивление сдвигу грунта, σ - действующие напряжения, φ и c - угол внутреннего трения и сцепление грунта 2. $\tau = \sigma \cdot tg\varphi + c$ 3. $\tau = \frac{\sigma}{tg\varphi} + c$ 4. $\tau = (\sigma + c) \cdot tg\varphi$
19.	Выщелачивающая агрессивность подземной воды по отношению к бетону оценивается по содержанию...	<ol style="list-style-type: none"> 1. сульфатов 2. ионов кальция и магния 3. гидрокарбонатов 4. ионов водорода
20.	Разрушение берегов крупных озер, водохранилищ, морей и океанов за счет волноприбойных процессов – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. площадная эрозия 2. линейная эрозия 3. абразия 4. суффозия

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В какую группу пород входит супесь (по классификации Ф.П. Саваренского – В.Д. Ломтадзе)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. полускальные 2. мягкие связные 3. рыхлые несвязные 4. особого состава, состояния и свойств
2.	Размер пылевой фракции	<ol style="list-style-type: none"> 1. менее 0,002 мм 2. 0,002-0,05 мм 3. 0,05-0,1 мм 4. 0,1-0,25 мм
3.	Какой минерал преобладает в составе пылевой фракции?	<ol style="list-style-type: none"> 1. монтмориллонит 2. гидрослюда 3. каолинит 4. кварц
4.	Какой гранулометрический состав характерен для истинных пылунов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. тонко- и мелкозернистые пылевые пески 2. пески средне- и крупнозернистые 3. пески грубые пылевые 4. пески крупные пылевые
5.	От чего зависит плотность естественного сложения ρ_e песчано-глинистого грунта?	<ol style="list-style-type: none"> 1. от пористости, влажности и минерального состава грунта 2. только от минерального состава твердой фазы и не зависит от влажности или пористости грунта 3. только от влажности, при этом пористость и минеральный состав грунта не имеют значения 4. только от пористости; величина влажности и минеральный состав грунта не влияют на величину плотности естественного сложения
6.	Формула для расчета плотности скелета грунта	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\rho_d = 1 + \frac{w_e}{\rho_e}$, где w_e – естественная влажность грунта, ρ_e – плотность естественного сложения 2. $\rho_d = \frac{\rho_e}{1 + w_e}$ 3. $\rho_d = \frac{w_e}{1 + \rho_e}$ 4. $\rho_d = \frac{w_e}{1 - \rho_e}$
7.	В каком соотношении находятся плотность естественного сложения ρ_e , плотность скелета ρ_d и плотность минеральной части ρ_s водонасыщенного песчано-глинистого грунта?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\rho_s > \rho_e > \rho_d$ 2. $\rho_e > \rho_d > \rho_s$ 3. $\rho_e < \rho_d < \rho_s$ 4. $\rho_e = \rho_d = \rho_s$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Какая величина степени водонасыщения характерна для песчаных грунтов зоны аэрации (в гумидном климате)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0 2. 0,1-0,3 (до 0,5) 3. 0,5-0,9 4. 0,95-1,0
9.	Может ли величина пористости песчано-глинистого грунта превышать 100 %?	<ol style="list-style-type: none"> 1. да, это характерно для заторфованных грунтов 2. да, при условии полного водонасыщения грунта 3. да, величина пористости рыхлых песков может превышать 100 % 4. это невозможно
10.	Как связаны между собой пористость и коэффициент пористости?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $e = \frac{n}{1-n}$ 2. $e = \frac{1}{n}$ 3. $e = \frac{1}{n^2}$ 4. $e = \frac{n^2}{1-n}$
11.	Как называется глинистый грунт с числом пластичности $I_p = 9\%$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. песок 2. супесь 3. суглинок 4. глина
12.	Отметьте формулу для расчета показателя консистенции глинистого грунта I_L	<ol style="list-style-type: none"> 1. $I_L = \frac{W_e - W_p}{W_L - W_p}$, W_L – влажность на пределе текучести, W_p – влажность на пределе пластичности, W_e – естественная влажность 2. $I_L = \frac{W_e}{W_L - W_p}$ 3. $I_L = \frac{W_e - W_p}{W_p}$ 4. $I_L = \frac{W_e}{W_L}$
13.	Какой из перечисленных грунтов при размокании дает просадку?	<ol style="list-style-type: none"> 1. песок тонкозернистый 2. глина текучепластичная 3. лесс 4. аргиллит
14.	Глины какого минерального состава набухают наиболее интенсивно (при прочих равных условиях)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. каолинитовые 2. монтмориллонитовые 3. гидрослюдистые 4. способность глин набухать не зависит от их состава

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	От чего не зависит коэффициент фильтрации?	<ol style="list-style-type: none"> 1. от гранулометрического состава грунта 2. от величины активной пористости и характера порового пространства (конфигурация и размер пор) 3. от гидравлического (напорного) градиента 4. от вязкости фильтрующейся жидкости
16.	Какой закон устанавливает линейную зависимость между относительными деформациями сжатия и вызывающими их напряжениями?	<ol style="list-style-type: none"> 1. закон Дарси 2. закон Кулона 3. закон Гука 4. закон Кулона-Мора
17.	Коэффициент пропорциональности между общими относительными деформациями сжатия грунта (упругими и остаточными) и вызывающими их напряжениями	<ol style="list-style-type: none"> 1. коэффициент Пуассона 2. коэффициент поперечного расширения 3. модуль общей деформации 4. модуль упругости
18.	При каких условиях возникает углекислотная агрессивность воды?	<ol style="list-style-type: none"> 1. содержание свободной углекислоты в воде больше, чем необходимо для равновесия карбонатов 2. концентрация свободной углекислоты меньше, чем необходимо для равновесия карбонатов 3. при отсутствии в составе воды свободной углекислоты 4. при высоком содержании гидрокарбонатов в воде
19.	Процесс вымывания тонких частиц из крупных пор, тещин и каверн в породе под действием фильтрующейся воды - это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. карст 2. абразия 3. суффозия 4. эрозия
20.	В какой из перечисленных пород возможно проявление карста?	<ol style="list-style-type: none"> 1. аргиллит 2. гипс 3. песчаник на кремнистом цементе 4. суглинок

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Ананьев В.П. и др. Инженерная геология: [Электронный ресурс] : учебник / Ананьев В.П., Потапов А.Д., Юлин А.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 575 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=543012> - "Znanium.com".

2. Гущин А.И. и др. Общая геология: практические занятия: учеб. пособие / А.И. Гущин, М.А. Романовская, Г.В. Брянцева; под общ. ред. Н.В. Короновского. - М.: ИНФРА-М, 2018. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/966308> - "Znanium.com".

3. Карпенко Н.П. и др. Гидрогеология и основы геологии: учебное пособие / Н.П. Карпенко, И.М. Ломакин, В.С. Дроздов. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 328 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1059221> - "Znanium.com".

4. Короновский Н.В. Общая геология: учебник - М.: ИНФРА-М, 2019. - 474 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1002052> - "Znanium.com".

5. Котюков П.В. и др. Геология: учеб. пособие / Котюков П.В., Лебедева Я.А., Ланге И.Ю. - СПб: Изд-во Инфо-да, 2018. - 126 с.

6. Платов Н.А. Основы инженерной геологии: учебник - М.: ИНФРА-М, 2019. - 187 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1015854> - "Znaniium.com".

7.1.2. Дополнительная литература

1. Абрамова Р.Н. и др. Введение в геологию: учеб. пособие / Р.Н. Абрамова, А.Ю. Фальк - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 280 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1043918> - "Znaniium.com".

2. Ананьев В.П. и др. Специальная инженерная геология: учебник / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов, Н.А. Филькин. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 263 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1005628> - "Znaniium.com".

3. Ермолов В.А. и др. Основы геологии: учебник для вузов / Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Мосейкин В.В. - М.: Горная книга, 2008. - 598 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/product/995491> - "Znaniium.com".

4. Кныш С.К. Общая геология: учебное пособие - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 206 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/product/673050> - "Znaniium.com".

5. Попов Ю.В. Общая геология: учебник - Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2018. - 272 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1039661> - "Znaniium.com".

6. Тевелев А.В. Структурная геология: учебник - М.: ИНФРА-М, 2020. - 342 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1106388> - "Znaniium.com".

7. Практикум по инженерной геологии: учебное пособие - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 128 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/product/701723> - "Znaniium.com".

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Геология», СПб., 2019. - Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>.

2. Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям по дисциплине «Геология» - СПб., 2019. - Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК" - <http://www.geoinform.ru/>

3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

4. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.

11. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>

12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>

13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

14. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
15. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»».
<http://rucont.ru/>
16. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
17. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com>
18. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://biblioclub.ru/>
19. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks)
<http://www.bibliocomplectator.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Для лабораторных работ требуется специализированная аудитория с коллекциями минералов и горных пород, позволяющая проводить работу с картами, а также оснащенная необходимым лабораторным оборудованием для изучения состава и свойств пород.

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Лекционные занятия проходят в Учебном центре № 1 в аудитории, рассчитанной на 32 посадочных места. Данная аудитория оснащена всем необходимым оборудованием: стол 120×80×72 - 16 шт., стул «ИСО» - 32 шт, стол с кафедрой для преподавателя, доска аудиторная, экран для проектора тип 1Manual DMV244MV 183×244, проектор NEC M300X, ноутбук Asus K43SJ B8N0BC222826324, стенды по инженерной петрологии и инженерным изысканиям.

Аудитории для проведения лабораторных занятий.

Лабораторные занятия проводятся в Учебном корпусе № 1 в аудитории, оснащенной общелабораторным и специальным оборудованием.

Общелабораторное оборудование: столы лабораторные - 9 шт., лабораторные табуреты – 16 шт., шкаф вытяжной - 3шт., стол для весов антивибрационный 1200×600×720, стол для весов антивибрационный 600×400×720, стол приборный 1200×850×850 - 6 шт., стол-мойка с сушилкой - 2 шт., тележка 600×560, стол +технологическая приставка с водой 1200×250×1270 правая - 2 шт., устройство для сушки посуды, шкафы для хранения посуды и реактивов, низкотемпературная лабораторная печь SNOL 58/65, сушильный шкаф ПЭ-4610, муфельная печь МИМП-10-ПУ, баня водяная лабораторная глубокая ПЭ-4310, баня лабораторная шестиместная ПЭ-4300 - 2 шт., колбонагреватель ПЭ-4120 М, весы ВЛТ-510., весы ВЛТ-1500, весы лабораторные равноплечие 3 класса ВЛР-1кг., весы аналитические GR-120 – 2 шт., песчаная баня – 2 шт.

Специальное оборудование: оборудование для определения гранулометрического состава горных пород (наборы сит, пипетка Захарьева, ареометры, термометры), оборудование для определения физических свойств пород - влажности, плотности, плотности минеральной части, консистенции (бюксы алюминиевые, парафин медицинский, пикнометры, конус Васильева), дегазатор термовакуумный ДТВ-2, пробоотборник ПОУ-04, фотоколориметр КФК-3, центрифуга ОПН-8 с ротором, центрифуга ЦЛС-31, аппаратура для определения содержания нефтепродуктов в сточных водах АН-1, лаб. штативы, полный комплект лаб. стекла и сопутствующего оборудования, коллекция минералов и горных пород, квалификационная коллекция горных пород Саваренского-Ломтадзе, стенды по инженерной петрологии.

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная –

1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесах - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).