МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.04.02 «Инженерные изыскания в строительстве (геология, геотехника)»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Механизация и автоматизация строительства
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет (СТФ)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.О.03.04.02 «Инженерные изыскания в строительстве (геология, геотехника)»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат биологических наук, доцент (должность, степень, ученое звание)	Д.И Васильева (ФИО)
Заведующий кафедрой	Д.А. Шляхин, доктор технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	К.С. Галицков, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	К.С. Галицков, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 12
4.3 Содержание практических занятий 13
4.4. Содержание самостоятельной работы 14
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 17
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 19
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 19
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 19
9. Методические материалы 21
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 22

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Владеть навыками описания основных сведений об объектах и процессах общей и инженерной геологии, геотехники, навыками использования профессиональной терминологии общей и инженерной геологии, геотехники, инженерно-геологических изысканий в профессиональной деятельности
			Знать основные сведения об объектах и процессах общей и инженерной геологии, геотехники, профессиональную терминологию общей и инженерной геологии, геотехники, инженерно-геологических изысканий
			Уметь использовать основные сведения об объектах и процессах общей и инженерной геологии, геотехники, профессиональную терминологию общей и инженерной геологии, инженерно-геологических изысканий в профессиональной деятельности
		ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Уметь выбирать методы или методики решения задач в сфере общей и инженерной геологии, геотехники
		ОПК-3.3 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями	Знать инженерно-геологические условия строительства, мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями

			Уметь оценивать инженерно-геологические условия строительства, выбирать мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями
		ОПК-3.7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	Владеть навыками оценки инженерно-геологические условия работы строительных конструкций, взаимного влияния объектов строительства и окружающей геологической среды
Работа с документацией	ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	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	Уметь выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере инженерной геологии, геотехники, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерно-геологических изысканий в строительстве
Изыскания	ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	Владеть навыками определения состава работ по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей
			Знать состав работ по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей
		ОПК-5.10 Оформление и представление результатов инженерных изысканий	Знать способы оформления и представления результатов инженерно-геологических изысканий
			Уметь оформлять и представлять результаты инженерно-геологических изысканий
		ОПК-5.11 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	Уметь контролировать соблюдение охраны труда при выполнении работ по инженерно-геологическим изысканиям

		ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	Знать нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию инженерно-геологических изысканий в строительстве
			Уметь выбирать нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию инженерно-геологических изысканий в строительстве
		ОПК-5.4 Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	Уметь выбирать способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
		ОПК-5.6 Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства	Знать основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
			Уметь выполнять основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
		ОПК-5.7 Документирование результатов инженерных изысканий	Владеть навыками документирования результатов инженерно-геологических изысканий
		ОПК-5.8 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	Уметь выбирать способы обработки результатов инженерно-геологических изысканий
		ОПК-5.9 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	Владеть навыками выполнения требуемых расчетов для обработки результатов инженерно-геологических изысканий

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3		Основы архитектуры и строительных конструкций; Основы водоснабжения и водоотведения; Теоретическая механика	Основы теплогазоснабжения и вентиляции; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ОПК-4	Инженерные изыскания в строительстве (геодезия)	Основы водоснабжения и водоотведения	Организация и экономика строительного производства; Основы теплогазоснабжения и вентиляции; Основы технической эксплуатации зданий и сооружений; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5	Инженерные изыскания в строительстве (геодезия)	Учебная практика: изыскательская практика (геодезическая); Учебная практика: изыскательская практика (геологическая)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	80	32	48
Лабораторные работы	32	16	16
Лекции	32	16	16
Практические занятия	16	0	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	60	38	22
подготовка к зачету	26	20	6
подготовка к лабораторным работам	24	18	6
подготовка к практическим занятиям	10	0	10
Итого: час	144	72	72
Итого: з.е.	4	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
10	Основы геологии	2	0	0	6	8

10	Механические свойства грунтов. Основные закономерности механики грунтов.	4	8	0	4	16
10	Теория распределения напряжений в массивах грунтов.	2	0	4	4	10
10	Основы минералогии и петрографии	2	12	0	6	20
10	Процессы внутренней геодинамики	2	0	0	6	8
10	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.	2	0	4	4	10
10	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований зданий и сооружений	2	0	4	4	10
10	Процессы внешней геодинамики	4	0	0	6	10
10	Основы гидрогеологии	4	0	0	6	10
10	Инженерно-геологические изыскания в строительстве	2	4	0	8	14
10	Состав и строение грунтов	2	0	0	2	4
10	Природа грунтов	2	0	0	2	4
10	Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	2	8	4	2	16
	КСР	0	0	0	0	4
	Итого	32	32	16	60	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				
9	Основы геологии	Основы геологии Инженерная геология – отрасль строительного производства.	Введение: цель, задачи, методы инженерной геологии. Место инженерной геологии в системе наук. Планета Земля. Строение, возраст и история земной коры. Абсолютный и относительный возраст горных пород. Методы определения абсолютного возраста горных пород. Основы геохронологии. Геохронологическая шкала.	2

13	Основы минералогии и петрографии	Основы минералогии и петрографии	Генезис минералов, классификация, кристаллическое строение и свойства. Общая характеристика природных минералов по классам. Формирование магматических и метаморфических горных пород. Особенности магматических горных пород, классификация по происхождению и содержанию кремнезема. Основные магматические горные породы, используемые в строительстве. Особенности метаморфических горных пород, их классификация. Виды метаморфизма. Основные метаморфические горные породы, используемые в строительстве. Оосадочные горные породы: образование, свойства, классифкация, основные представители. Строительные аспекты горной породы.	2
14	Процессы внутренней геодинамики	Процессы внутренней геодинамики	Классификация геологических процессов. Движения земной коры. Тектонические движения. Дислокации разрывного и складчатого характера. Значение дислокаций для инженерной геологии. Вулканизм. Землетрясения: причины, классификация, оценка силы землетрясения по разным шкалам.	2
17	Процессы внешней геодинамики	Процессы внешней геодинамики. Выветривание. Геологическая деятельность ветра.	Выветривание. Понятие элювия. Кора выветривания. Виды выветривания. Физическое выветривание: причины, особенности, виды. Химическое выветривание: причины, особенности, виды. Биологическое выветривание: причины, особенности, виды. Негативные последствия выветривания. Выветривание и опасные природные процессы. Оценка выветривания по СНиП. Меры борьбы с выветриванием. Геологическая деятельность ветра. Выдувание, корразия, эоловые отложения. Виды и негативные последствия дефляции. Борьба с подвижными песками.	2
18	Процессы внешней геодинамики	Процессы внешней геодинамики. Геологическая деятельность атмосферных осадков. Геологическая деятельность рек	Геологическая деятельность атмосферных осадков. Плоскостная и струйчатая эрозии. Образование оврагов: стадии. Базис эрозии. Меры борьбы с оврагами. Геологическая деятельность постоянных действующих потоков - рек. Образование, строение речных долин. Виды речных террас. Борьба с эрозией рек. Делювиальные, пролювиальные, аллювиальные отложения. Геологическая деятельность морей и океанов. Абразия. Транспортирующая деятельность морских волн и течений. Морские отложения. Берегоукрепительные сооружения. Геологическая деятельность озер и водохранилищ. Геологическая деятельность ледников. Моренные отложения. Сезонная и вечная мерзлота. Явления, связанные с промерзанием и оттаиванием грунтов. Строительство на мерзлых грунтах и в зоне вечной мерзлоты. Геологическая деятельность озер и болот	2

19	Основы гидрогеологии	Основы гидрогеологии.	Основы гидрогеологии Происхождение и виды воды в горных породах. Геологическая деятельность подземных вод. Классификация подземных вод по условиям залегания. Карты гидроизогипс и гидроизобат. Движение подземных вод. Закон Дарси. Приток воды к водозаборным сооружениям.	2
20	Основы гидрогеологии	Основы гидрогеологии. Геологическая деятельность подземных вод.	Кастовые, суффозионные и оползневые процессы. Просадочные явления. Плывуны. Условия строительства в подобных районах.	2
21	Инженерно-геологические изыскания в строительстве	Инженерно-геологические изыскания в строительстве	Инженерно-геологические изыскания в строительстве Инженерно-геологические изыскания для строительства. Основные цели, задачи и состав инженерно-геологических изысканий. Изучение и использование нормативных документов при инженерно-геологических изысканиях. Чтение геологических разрезов и карт. Построение геологических разрезов. Оформление отчета о геологических изысканиях.	2
			Итого за семестр:	**16**
5 семестр				
10	Механические свойства грунтов. Основные закономерности механики грунтов.	Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации в грунтах	Сжимаемость грунтов. Зависимость между давлением и коэффициентом пористости. Уравнение компрессионной кривой. Закон уплотнения. Основные показатели деформируемости грунта. Водопроницаемость грунтов Условия водопроницаемости грунтов. Закон ламинарной фильтрации в грунтах (закон А. Дарси). Понятие и определение коэффициента фильтрации. Влияние водопроницаемости на скорость сжатия. Эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе.	2
11	Механические свойства грунтов. Основные закономерности механики грунтов.	Контактное сопротивление грунтов сдвигу. Законы Кулона. Структурно-фазовая деформируемость грунтов. Принцип линейной деформируемости	Контактное сопротивление грунтов сдвигу. Понятие о прочности в грунтах. Предельное сопротивление сдвигу сыпучих грунтов. Закон Ш. Кулона для сыпучих грунтов. Угол внутреннего трения, коэффициент трения. Предельное сопротивление сдвигу связных грунтов. Закон Ш. Кулона для связных грунтов. Структурно-фазовая деформируемость грунтов. Общая зависимость между деформациями и напряжениями. Фазы напряженного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости грунтов (Н.М. Герсеванов). Допущения, при которых справедлив принцип линейной деформируемости.	2

12	Теория распределения напряжений в массивах грунтов.	Распределение напряжений в грунтовом массиве.	Основные положения. Распределение напряжений в случае пространственной задачи. Определение напряжений в грунте в случае пространственной задачи от действия сосредоточенной силы Распределение напряжений в случае плоской задачи. Распределение напряжений от действия равномерно распределенной нагрузки. Распределение давлений по подошве сооружений, опирающихся на грунт (контактная задача). Распределение контактных давлений под жестким центрально загруженным фундаментом. Распределение напряжений от собственного веса грунта.	2
15	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.	Основные положения теории предельного напряженного состояния грунтов. Об устойчивости массивов и давлении грунтов на ограждения.	Основные положения. Общие понятия о предельном равновесии. Механические процессы, возникающие в грунтах при действии местной постепенно возрастающей нагрузки. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки. Критические нагрузки на грунт.	2
16	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований зданий и сооружений	Деформации грунтов. Прогноз осадок оснований и фундаментов	Основные положения. Виды деформаций грунтов и причины их обуславливающие. Виды осадок грунтовых оснований. Причины развития неравномерных осадок. Теоретические основы расчета осадок оснований фундаментов.	2
22	Состав и строение грунтов	Состав и строение грунтов	Состав грунтов. Грунты как дисперсные системы. Характеристика грунтовых фаз (элементов грунтов). Твердые минеральные частицы в грунтах. Вода в грунтах, ее виды и свойства. Явления, вытекающие из взаимодействия воды с минеральными частицами. Газообразная фаза в грунтах, ее виды и свойства. «Живая» компонента грунтов. Строение грунтов. Понятие структуры грунтов. Структурные связи в грунтах. Макроструктура: понятие и классификации. Микроструктура: понятие и разновидности. Текстура грунтов.	2
23	Природа грунтов	Введение в геотехнику. Основные разделы геотехники. Происхождение и формирование грунтов.	Основные разделы геотехники. История развития грунтоведения. Типы систем и задач, исследуемых в грунтоведении. Объект изучения и основные понятия механики грунтов. Задачи механики грунтов. Понятие о грунтах, основаниях и фундаментах. Понятие о геотехнике и геотехнических исследованиях. Природа грунтов. Естественноисторические условия формирования грунтов. Виды грунтовых отложений.	2

24	Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	Основные и физико-химические свойства грунтов. Физические свойства грунтов. Основные физические показатели свойств грунтов. Вспомогательные (производные) физические показатели свойств грунтов. Виды классификаций грунтов. Принципы построения общей классификации грунтов и горных пород. Классификационные показатели грунтов. Строительная классификация скальных грунтов.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				
13	Основы минералогии и петрографии	Изучение породообразующих минералов по образцам	Основы кристаллографии. Строение кристаллических решеток минералов. Сингония. Свйоства минералов.	2
14	Основы минералогии и петрографии	Изучение породообразующих минералов по образцам	Классификация породообразующих минералов. Основные физические свойства минералов.	2
15	Основы минералогии и петрографии	Изучение магматических горных пород.	Изучение магматических горных пород. Классифкации магматических горных пород. Основные совйства. Описание преставителей магматических горных пород.	2
16	Основы минералогии и петрографии	Изучение метаморфических горных пород.	Изучение метаморфических горных пород. Классифкация метаморфических горных пород. Основные совйства. Описание преставителей метаморфических горных пород.	2
17	Основы минералогии и петрографии	Изучение осадочных горных пород	Изучение осадочных обломочных горных пород: классифкация по ГОСТу. Основные свойства. Описание преставителей осадочных обломочных горных пород.	2
18	Основы минералогии и петрографии	Изучение осадочных горных пород	Изучение осадочных хемогенных и биогенных горных пород: образование, классифкация, свойства. Образование осадочных биогенных и хемогенных горных пород.	2
19	Инженерно-геологические изыскания в строительстве	Основные методы геологичских изысканий	Построение геологических карт и разрезов	2
20	Инженерно-геологические изыскания в строительстве	Построение инженерно-геологического разреза	Построение инженерно-геологического разреза по данным бурения скважин. Описание инженерно-геологических условий строительства по данным построения инженерно-геологического разреза. Оценка протекания опасных инженерно-геологических процессов и их влияние на строительство.	2
			Итого за семестр:	**16**
5 семестр				

9	Механические свойства грунтов. Основные закономерности механики грунтов.	Определение деформационных характеристик грунта	Определение деформационных характеристик грунта в лабораторных условиях по методикам ГОСТ на специальных приборах	2
10	Механические свойства грунтов. Основные закономерности механики грунтов.	Определение прочностных характеристик грунта	Определение прочностных характеристик грунта в лабораторных условиях по методикам ГОСТ на специальных приборах	2
11	Механические свойства грунтов. Основные закономерности механики грунтов.	Определение угла естественного откоса песчаного грунта	Определение угла естественного откоса песчаного грунта в лабораторных условиях по методикам ГОСТ на специальных приборах	2
12	Механические свойства грунтов. Основные закономерности механики грунтов.	Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта	Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта в лабораторных условиях по методикам ГОСТ на специальных приборах	2
21	Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	Определение гранулометрического состава грунта.	Определение гранулометрического состава грунта в лабораторных условиях по методикам ГОСТ на специальных приборах.	2
22	Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	Определение плотности грунта. Определение влажности грунта	Определение плотности грунта в лабораторных условиях по методикам ГОСТ на специальных приборах Определение влажности грунта в лабораторных условиях по методикам ГОСТ на специальных приборах	2
23	Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	Определение плотности минеральных частиц грунта	Определение плотности минеральных частиц грунта в лабораторных условиях по методикам ГОСТ на специальных приборах	2
24	Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	Определение пределов пластичности грунта	Определение пределов пластичности грунта в лабораторных условиях по методикам ГОСТ на специальных приборах	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Теория распределения напряжений в массивах грунтов.	Распределение напряжений в грунтовом массиве	Распределение напряжений в грунтовом массиве от действия сосредоточенной силы. Распределение напряжений в грунтовом массиве от действия полосовой нагрузки	2
2	Теория распределения напряжений в массивах грунтов.	Распределение напряжений в грунтовом массиве.	Распределение напряжений в грунтовом массиве от действия прямоугольной площадки загружения (метод угловых точек) и т. п. Распределение напряжений от собственного веса грунта.	2

3	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.	Определение устойчивости массивов и давлении грунтов на ограждения.	Определение устойчивости прислоненного откоса. Определение устойчивости откоса графоаналитическим способом	2
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.	Определение устойчивости массивов и давлении грунтов на ограждения.	Определение давления сыпучего и связного грунтов на подпорные стены.	2
5	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований зданий и сооружений	Расчет осадок оснований фундаментов	Расчет осадок оснований фундаментов методом послойного суммирования. Расчет осадок оснований фундаментов методом эквивалентного слоя.	2
6	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований зданий и сооружений	Расчет осадок оснований фундаментов	Расчет осадок оснований фундаментов для сжимаемого слоя конечной толщины. Определение времени стабилизации осадки основания	2
7	Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	Определение нормативных и расчетных показателей свойств грунтов	Понятие и определение частных значений физико-механических показателей грунтовых свойств. Определение вспомогательных (производных) физических показателей свойств грунтов. Определение нормативных показателей физических свойств грунта. Определение расчетных показателей физических свойств грунта. Определение нормативных показателей механических свойств грунта. Определение расчетных показателей механических свойств грунта.	2
8	Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	Строительная классификация грунтов	Статистическая обработка результатов определения показателей свойств грунтов. Строительная классификация песчаного грунта. Строительная классификация пылевато-глинистого грунта	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**

2 семестр			
Основы геологии	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к зачету	1. Цели и задачи общей и инженерной геологии. 2. История геологии. 3. Форма Земли. 4. Строение Земли. 5. Понятие о геохронологии Земли. 6. Абсолютный и относительный возраст горных пород.	6
Основы минералогии и петрографии	Подготовка к лабораторным работам	Подготовка к лабораторным работам: "Породообразующие минералы", "Магматические горные породы", "Метаморфические горные породы" "Осадочные горные породы". Вопросы к зачету: Основы минералогии и птерографии: 1. Минералы. Генезис минералов. 2. Физические свойства минералов. 3. Магматические горные породы. Происхождение и классификация. 4. Осадочные горные породы: структура, текстура, применение. Классификация. 5. Метаморфические горные породы: структура, текстура, применение. 6. Классификация магматических горных пород. Примеры. 7. Классификация горных пород по происхождению. 8. Классификация минералов по химическому составу. Примеры. 9. Применение минералов.	6
Процессы внутренней геодинамики	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к зачету	1. Эндогенные процессы. 2. Магматизм. 3. Тектонические движения земной коры. 4. Виды дислокаций: горст, флексура, сброс, взброс и т. д. 5. Инженерно-геологические условия строительных площадок. 6. Внутренние процессы Земли. 7. Образование складок. 8. Виды складчатых дислокаций. Понятие о флексуре. 9. Сейсмические явления. Понятие гипоцентра и эпицентра землетрясения. 10. Оценка силы землетрясения.	6
Процессы внешней геодинамики	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к зачету	1. Процессы внешней динамики Земли. 2. Выветривание. 3. Виды выветривания. Меры борьбы с выветриванием. 4. Деятельность атмосферных вод. 5. Образование оврагов. Меры борьбы с оврагами. 6. Лессы. Просадочные явления в лессах. Меры борьбы. 7. Плывунные явления. Методы борьбы с плывунами. 8. Ледники. Формирование ледниковых отложений. 9. Оползни. Причины возникновения оползней. Мероприятия по борьбе с оползневыми процессами. 10. Виды движения горных пород на склонах: осыпи, обвалы. Мероприятия по защите склонов от осыпей и обвалов. 11. Карст. Виды карста. Инженерно-геологические исследования и строительство в карстовых районах.	6

Основы гидрогеологии	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к зачету	Основы гидрогеологии: 1. Водные свойства горных пород. Коэффициент фильтрации. 2. Условия залегания водоносных горизонтов и их режим. 3. Режим подземных вод в естественных условиях. 4. Естественные выходы подземных вод на поверхность 5. Верховодка, грунтовые воды, артезианские воды. 6. Уравнение водного баланса. Круговорот воды в природе. 7. Основные законы движения подземных вод. Коэффициент фильтрации. 8. Деятельность реки. Строение речной долины. 9. Аллювиальные отложения.	6
Инженерно-геологические изыскания в строительстве	Подготовка к лабораторным работам. Самостоятельное изучение материала. Подготовка к зачету	Подготовка к лабораторной работе по построению геологического разреза. Самостоятельное изучение материала. Вопросы к зачету: Инженерно-геологические изыскания в строительстве: 1. Цели, задачи и основные этапы инженерно-геологических изысканий. 2. Законодательство в сфере инженерно-геологических изысканий. 3. Построение геологического разрез	8
		Итого за семестр:	**38**
5 семестр			
Механические свойства грунтов. Основные закономерности механики грунтов.	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к зачету	Понятие о законах пористости. Механические свойства грунтов. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации в грунтах (закон А. Дарси). Контактное сопротивление грунтов сдвигу. Закон Ш. Кулона для сыпучих и связных грунтов. Структурно-фазовая деформируемость грунтов. Общая зависимость между деформациями и напряжениями. Принцип линейной деформируемости (Н.М. Герсеванов).	4
Теория распределения напряжений в массивах грунтов.	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету	Распределение напряжений в случае пространственной задачи. Распределение напряжений в случае плоской задачи. Распределение давлений по подошве сооружений, опирающихся на грунт (контактная задача). Распределение напряжений от собственного веса грунта	4

Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету	Основные положения теории предельного напряженного состояния грунтов. Общие понятия о предельном равновесии. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки. Критические нагрузки на грунт. Об устойчивости массивов и давлении грунтов на ограждения. Причины нарушения устойчивости грунтовых откосов. Элементарные задачи устойчивости свободных откосов и склонов для идеально сыпучих и идеально связных грунтов. Активное и пассивное давления грунта на подпорную стенку. Общие положения определения давления грунтов на подпорные стенки.	4
Деформации грунтов и расчёт осадок оснований зданий и сооружений	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету	Виды деформаций грунтов и причины их обуславливающие. Виды осадок грунтовых оснований. Причины развития неравномерных осадок. Теоретические основы расчета осадок оснований фундаментов. Стабилизация деформации осадки во времени.	4
Состав и строение грунтов	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к зачету	Состав грунтов. Грунты как дисперсные системы. Характеристика грунтовых фаз (элементов грунтов). Строение грунтов. Структура и текстура грунтов. Структурные связи в грунтах. Свойства грунтов. Основные химические и физико-механические свойства грунтов. Показатели, характеризующие эти свойства.	2
Природа грунтов	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к зачету	История развития грунтоведения. Типы систем и задач, исследуемых в грунтоведении. Природа грунтов. Естественноисторические условия формирования грунтов. Процессы выветривания. Генезис и постгенетическое развитие грунтов.	2
Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	Самостоятельное изучение материала. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Подготовка к зачету	Общая характеристика основных типов грунтов. Классификационные показатели грунтов. Строительная классификация скальных и нескальных грунтов.	2
		Итого за семестр:	**22**
		Итого:	**60**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Ананьев, В.П. Инженерная геология : Учеб. / В.П.Ананьев,А.Д.Потапов .- 6-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2009.- 575 с.	Электронный ресурс
2	Баранова, М.И. Инженерная геология : учеб. пособие / М. И. Баранова, Д. И. Васильева, Л. М. Бухман; Самар.гос.техн.ун-т, Инженерная геология, основания и фундаменты.- Самара, 2018.- 172 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3288	Электронный ресурс
3	Баранова, М.Н. Основы минералогии и петрографии : учебно-методическое пособие / М. Н. Баранова, Л. М. Бухман, Д. И. Васильева; Самарский государственный технический университет, Инженерная геология, основания и фундаменты.- Самара, 2021.- 197 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5343	Электронный ресурс
4	Механика грунтов. . Ч. 1. // Основы геотехники : учеб. для вузов по строит. специальностям [Текст] / под общ. ред. Б. И. Далматова.- Москва, АСВ, 2000.- 201 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
5	Ананьев, В.П. Основы геологии,минералогии и петрографии : Учеб.пособие / В.П.Ананьев,А.Д.Потапов .- 2-е изд.,перераб.и доп..- М., Высш.шк., 2005.- 398 с.	Электронный ресурс
6	Баранова, М.Н. Инженерная геология Самарской области : курс лекций / М. Н. Баранова; Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Инженерная геология, основания и фундаменты.- Самара, 2007.- 34 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4513	Электронный ресурс
7	Баранова, М.Н. Основные сведения о минералах и горных породах : учебно-методическое пособие / М. Н. Баранова, О. М. Какутина, И. П. Шиманчик; Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Инженерная геология, основания и фундаменты.- Самара, 2011.- 156 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4520	Электронный ресурс
8	Гидрогеология : учеб. / А. М. Гальперин [и др.].- М., Мир горн.кн., 2009М., Изд-во Моск.гос.горн.ун-таМ., Горн.кн..- 400 с.	Электронный ресурс
9	Основы петрографии осадочных пород : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Инженерная геология, основания и фундаменты; сост.: М. Н. Баранова, А. В. Мальцев.- Самара, 2015.- 49 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4524	Электронный ресурс
10	Цытович, Николай Александрович Механика грунтов : краткий курс: учеб. для студентов строит. специальностей вузов [Текст] .- 4-е изд., перераб.и доп..- Москва, Высш. шк., 1983.- 288с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
11	Попов, Д.В. Механика грунтов. Решение практических задач : учеб. пособие / Д. В. Попов, Е. В. Савинова, А. В. Мальцев; Самар.гос.техн.ун-т, Каф. "Инженер. геология, основания и фундаменты ".- Самара, 2019.- 97 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Консультант Плюс	ЗАО (Отечественный)	Лицензионное
2	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Microsoft Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky lab (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими

средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук)

Практические занятия

- учебная аудитория 0304 – «Лаборатория механики грунтов» - для проведения лабораторных занятий (АСА СамГТУ, корпус 13, 3 этаж), оснащенная, и учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя;
- оборудование и материалы для выполнения лабораторных работ по дисциплине

Лабораторные занятия

Необходимая материально-техническая база для лабораторных работ: аудитории со специализированной мебелью и учебно-наглядными, учебно-методическими пособиями, тематическими иллюстрациями (геохронологическая таблица, геологическая карта Самарской области) и др.. Учебные коллекции: "Породообразующие минералы", "Магматические горные породы", "Метаморфические горные породы", "Осадочные хемогенные и органогенные породы", "Осадочные обломочные породы". Шкала Мооса. Раствор соляной кислоты HCl 10%. Коллекции для проверочных контрольных работ по темам "Породообразующие минералы" и "Горные породы".

Приборы и оборудование, для определения физико-механических характеристик грунтов:

1. Компрессионный прибор конструкции Гидропроекта.
2. Сдвиговой прибор конструкции Гидропроекта.
3. Уплотнительный прибор.
4. Прибор для определения коэффициента фильтрации грунтов.
5. Приборы «Угол откоса» для определения угла естественного откоса песчаных грунтов с конической крышкой и конструкции Знаменского.
6. Электронные весы.
7. Сушильный шкаф.
8. Режущее кольцо.
9. Лабораторный нож.
10. Шпатель.
11. Штангенциркуль.
12. Бюксы.
13. Эксикатор.
14. Пикнометр.
15. Электрическая плитка.
16. Балансирный конус.
17. Тигель.
18. Комплект сит.
19. Индикатор часового типа конструкции Аистова.
20. Тарированный груз (масса от 0,1 до 4,0 кг).
21. Колба, воронка, пипетка, фарфоровая чашка и др

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).
- компьютерный класс 0209 (АСА СамГТУ, корпус 3, 2 этаж), оснащенный компьютерами с
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер);
- пакеты ПО общего назначения (MS Excel, MS Word)
- материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ;
- ресурсы ИВЦ СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и

индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.04.02 «Инженерные изыскания в строительстве (геология, геотехника)»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.04.02 «Инженерные изыскания в строительстве (геология, геотехника)»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Механизация и автоматизация строительства
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет (СТФ)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, инженерная геология, основания и фундаменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Владеть навыками описания основных сведений об объектах и процессах общей и инженерной геологии, геотехники, навыками использования профессиональной терминологии общей и инженерной геологии, геотехники, инженерно-геологических изысканий в профессиональной деятельности
			Знать основные сведения об объектах и процессах общей и инженерной геологии, геотехники, профессиональную терминологию общей и инженерной геологии, геотехники, инженерно-геологических изысканий
			Уметь использовать основные сведения об объектах и процессах общей и инженерной геологии, геотехники, профессиональную терминологию общей и инженерной геологии, инженерно-геологических изысканий в профессиональной деятельности
		ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Уметь выбирать методы или методики решения задач в сфере общей и инженерной геологии, геотехники
		ОПК-3.3 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями	Знать инженерно-геологические условия строительства, мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями

			Уметь оценивать инженерно-геологические условия строительства, выбирать мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями
		ОПК-3.7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	Владеть навыками оценки инженерно-геологические условия работы строительных конструкций, взаимного влияния объектов строительства и окружающей геологической среды
Работа с документацией	ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	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	Уметь выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере инженерной геологии, геотехники, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерно-геологических изысканий в строительстве
Изыскания	ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	Владеть навыками определения состава работ по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей
			Знать состав работ по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей
		ОПК-5.10 Оформление и представление результатов инженерных изысканий	Знать способы оформления и представления результатов инженерно-геологических изысканий
			Уметь оформлять и представлять результаты инженерно-геологических изысканий
		ОПК-5.11 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	Уметь контролировать соблюдение охраны труда при выполнении работ по инженерно-геологическим изысканиям

		ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	Знать нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию инженерно-геологических изысканий в строительстве
			Уметь выбирать нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию инженерно-геологических изысканий в строительстве
		ОПК-5.4 Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	Уметь выбирать способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
		ОПК-5.6 Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства	Знать основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
			Уметь выполнять основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
		ОПК-5.7 Документирование результатов инженерных изысканий	Владеть навыками документирования результатов инженерно-геологических изысканий
		ОПК-5.8 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	Уметь выбирать способы обработки результатов инженерно-геологических изысканий
		ОПК-5.9 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	Владеть навыками выполнения требуемых расчетов для обработки результатов инженерно-геологических изысканий

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам

Код компетенции	Оценочные средства									
	Основы геологии	Основы минералогии и петрографии	Процессы внутренней геодинамики	Процессы внешней геодинамики	Основы гидро-геологии	Инженерно-геологические изыскания в строительстве	Природа грунтов	Состав и строение грунтов	Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	М с з м
	проверка выполнения самостоятельных заданий, вопросы на зачете	проверка выполнения самостоятельных заданий, вопросы на зачете	проверка выполнения самостоятельных заданий, вопросы на зачете	проверка выполнения самостоятельных заданий, вопросы на зачете	проверка выполнения самостоятельных заданий, вопросы на зачете	проверка выполнения самостоятельных заданий, вопросы на зачете	проверка выполнения самостоятельных заданий, вопросы на зачете	проверка выполнения самостоятельных заданий, вопросы на зачете	проверка выполнения самостоятельных заданий, вопросы на зачете	п в н с т з в н
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства,	да	да	да	да	да	да	да	да	да	д

строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства										
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	нет	нет	нет	нет	да	да	да	да	да	д
ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	да	да	нет	нет	да	да	да	да	да	д

Тесты по дисциплине «Инженерные изыскания в строительстве (геология, геотехника)»

Вариант 1.

1. Инженерная геология – это наука, изучающая:
А) положение и химический состав грунтовых вод;
Б) геологические условия строительства и эксплуатации инженерных сооружений
В) геологические (в том числе опасные) процессы и явления
2. В химическом составе поверхностных горных пород преобладает:
А) кремний; Б) кислород; В) железо.
3. В литосфере с глубиной происходит:
А) нарастание температур; Б) уменьшение температур; В) температуры не меняются
4. На некоторой глубине в земной коре (6-10 км) под действием высоких температур и давлений образуются минералы и горные породы:
А) магматические; Б) осадочные; В) метаморфические.
5. В земной коре преобладают породы и минералы:
А) магматические; Б) метаморфические; В) осадочные.
6. Цвет черты – это:
А) цвет минерала в порошке; Б) цвет минерала под микроскопом; В) прозрачность.
7. К самородным химическим элементам относятся:
А) сера, золото, графит; Б) кварц, гематит, галит; В)гипс, апатит, кальцит.
8. На поверхности Земли, на суше и в воде, при обычных температурах и давлениях образуются:
А) метаморфические породы; Б) магматические, В) осадочные.
9. Диагенез – э то:
А) перенос осадков; Б) отложение осадков, В) превращение осадков в осадочные породы.
10. При метаморфизме известняков образуются:
А) яшмы, Б) мрамор, В) гранит.
11. Мгновенное высвобождение энергии за счет образования разрыва горных пород является причиной:
а) землетрясений; б) тектонических движений, в) извержений вулканов.
12. Процессы разрушения и изменения состава горных пород, происходящие под воздействием воздуха, воды, льда, колебаний температуры, жизнедеятельности живых организмов – это:
а) эрозия; б) размывание; в) выветривание.
13. Эоловые отложения образуются под действием:
а) воды, б) ветра, в) гравитации.
14. В результате плоскостного смыва пород вниз по склону образуются обложения:
а) аллювий, б) элювий, в) делювий.
15. Артезианские воды относятся к:
а) верховодке, б) почвенным водам, в) межпластовым водам.
16. Разрушительное воздействие подземных вод на цемент – это:
а) щелочность; б) соленость; в) агрессивность.
17. Вынос частиц грунта фильтрующейся водой с образованием подземных каналов, промоин и воронок – это:
а) карст, б) суффозия, в) оползни.

Вариант 2.

1. Комплекс природных факторов, влияющих на строительство – это:
А) инженерно-геологические условия; Б) опасные геологические процессы; В) строение грунтов
2. Мощность земной коры колеблется:
А) от 700 м (в океанах) до 7 км (в горах)
Б)от 700 км (в океанах) до 70000 км (в горах)
В) от 7 км (в океанах) до 70 км (в горах)
3. Природные химические элементы, однородные по химическим и физическим свойствам, которые образуются в земной коре или на ее поверхности – это:
А) горные породы; Б) самородные элементы; В) минералы.
4. Зона метаморфизма расположена:
А) на поверхности земной коры; Б) в мантии; В) на глубине 6-10 км от поверхности.
5. Шкала Мооса используется для определения:
А) твердости минерала; Б) цвета минерала; В) прозрачности минерала.
6. Способность минералов расщепляться или раскалываться по определенным направлениям с образованием гладких (зеркальных) поверхностей – это
А) излом; Б) плотность; В) спайность.
7. Легко выветриваются на поверхности Земли:
А) кислые породы, Б) ультракислые, В) ультраосновные.
8. 75% поверхности Земли покрывают:
А) осадочные породы; Б) магматические породы; В) метаморфические породы.
9. Седиментогенез – э то:
А) перенос осадков; Б) отложение осадков, В) превращение осадков в осадочные породы.
10. Метод определения возраста горной породы, основанный на изучении остатков вымерших организмов, называется:
а) стратиграфический, б) палеонтологический, в) радиоизотопный.
11. Энергия в центре землетрясения характеризуется:
а) магнитудой, б) амплитудой; в) ускорением.
12. Антисейсмическое усиление зданий начинают с:
а) 5 баллов, б) 10 баллов, в) 7 баллов.
13. Механическое разрушение (распад) горных пород без изменения их минералогического состава – это:
а) физическое выветривание; б) химическое выветривание в) размыв.
14. В процессе линейной эрозии, когда отдельные струйки воды сосредотачиваются в общие временные потоки, происходит образование:
а) оврагов, б) долин; в) склонов.
15. Разрушение берегов морей, озер и водохранилищ – это:
а) абразия, б) эрозия, в) седиментогенез.
16. Карта изогипс – это линии с равными отметками:
а) зеркала грунтовых вод; б) рельефа, в) зеркала поверхностных вод.
17. Явление растворения горных пород с образование пустот, пещер и т.д. – это
а) суффозия, б) карст, в) плывуны.

Примеры построения инженерно-геологического разреза с описанием истории геологического развития и условий строительства

На примере ***построения инженерно-геологического разреза*** изображен план расположения выработок с топографической основой. По такому плану строится топографический профиль в заданном масштабе.

На построенный профиль наносят колонки выработок (скважины или шурфы) жирной линией. Вдоль этой линии размечают границы слоев. В интервале каждого слоя (на полосе шириной 4 мм) условными обозначениями отмечают состав и возраст пород. И так по каждой выработке (рис. 4б).

Затем проводят границы одноименных слоев, начиная с первой скважины до второй и с подошвы самого верхнего слоя. После этого, соединяют подошвы одноименных слоев между 2-й и 3-й скважинами. Если какой-либо слой отсутствует в соседней выработке, то его подошву выклинивают, посередине этих выработок (линию подошвы подводят к подошве вышележащего слоя), и так до последней выработки.

Завершается оформление геологического разреза нанесением условных обозначений между скважинами и выделением линии стратиграфического несогласия.

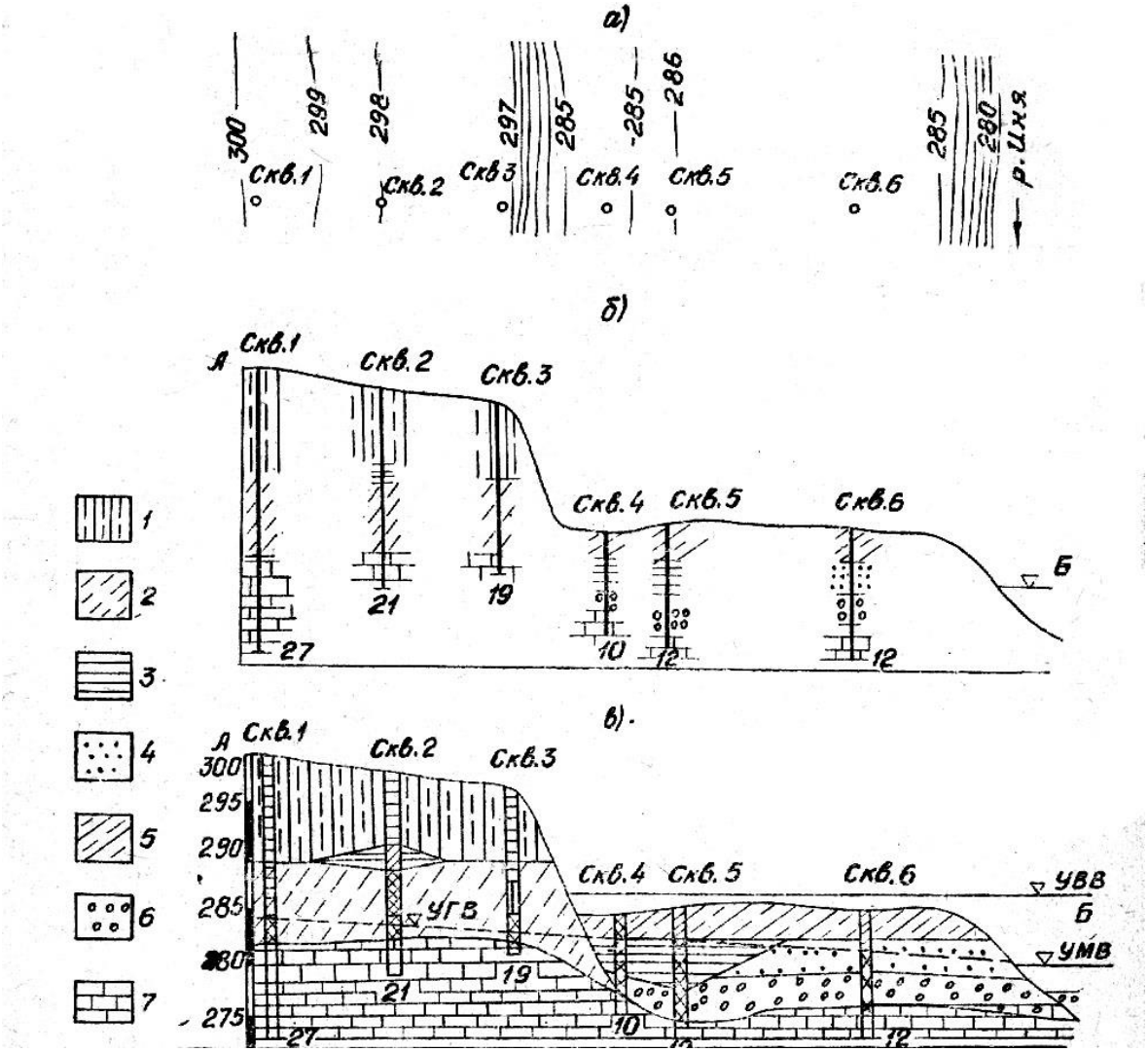


Рисунок 4. Принципы построения инженерно-геологического разреза
Условные обозначения: 1. Суглинки лессовидные (Q), 2.Супесь аллювиальная (N), 3.Глина (Q), 4.Песок (Q), 5.Суглинок аллювиальный (Q), 6.Галечник (Q), 7.Известняк (J).

Завершается оформление геологического разреза нанесением условных обозначений между скважинами и выделением линии стратиграфического несогласия (рис. 4.в).

Описание истории геологического развития *начинают с самых* нижних (древних) слоев. В предлагаемом примере это известняки юрского (J) периода. Между ними и залегающими выше неогеновыми (N) супесями в районе 1-й, 2-й, 3-й скважинами и четвертичными (Q) галечниками в районе 4-й, 5-й, и 6-й скважинами имеется перерыв в осадконакоплении, то есть стратиграфическое несогласие. Потому что отсутствуют слои мелового (K) и палеогенового (₱) периодов в районе первых трех скважин, а в районе 4,5,6 скважин отсутствует еще и слой

неогенового (N) периода. Во время этого перерыва происходило выветривание известняка и формирование сложного по форме рельефа. Это подтверждается тем, что кровля известняка в скважинах 1,2,3 по абсолютным отметкам значительно выше, чем в пределах скважин 4,5,6.

В последующее время после юрского (J), вплоть до начала неогена (N), осадконакопление не происходило. В неогеновое время только на территории 1,2,3-й скважин накапливается супесь на приподнятом участке, а остальная территория вплоть до четвертичного (Q) времени размывается, вероятно, береговой зоной моря с накоплением галечника, т.к. известняки образуются в морских условиях.

В четвертичное (Q) время в районе 2-й и 5-й скважин появляется блюдцеобразное понижение с глинистыми отложениями, вероятно озеро.

Затем в более молодое верхнечетвертичное (Q) время образовалась речная долина.

Возвышение, на территории 1, 2, 3 скважин, возможно, является первой надпойменной террасой и сложено оно лессовыми отложениями. Аллювиальные отложения в районе 4, 5, и 6 скважинах образовали, вероятно, пойменную террасу в результате деятельности речного русла в процессе регрессии (поднятия суши).

Условия строительства на территории построенного разреза. Строительство, каких либо сооружений желательно проводить на территории 1-й и 2-й скважин или на территории 5-й и 6-й скважин только временные сезонные постройки, так как именно здесь ровные площадки и горизонтальное залегание однородных пород пойменной террасы в паводок может затапливаться. В пределах 3-й и 4-й скважин возможны оползневые процессы за счет перепада в рельефе и выклинивания лессовидной супеси.

На участке 1-й, 2-й и 3-й скважин залегают лессовидные суглинки и супеси, которые являются просадочными грунтами и это следует учитывать при проектировании того или иного

сооружения по степени его ответственности и условиям эксплуатации.

Студентам следует выполнить задания по своему варианту, согласно списочному составу:

1. Построить геологический разрез.

2. Описать историю геологического развития территории.

3. Описать инженерно-геологические условия строительства на данном земельном участке.

При описании истории геологического развития обратите особое внимание на вопросы:

- какой геологический возраст имеют породы, вскрытые скважинами в пределах разреза?

- присутствуют или нет в разрезе слоистые осадочные образования, тектонические перерывы, стратиграфическое несогласие;

- какой интервал времени, в котором возникли перерывы в осадконакоплениях;

- как называются формы залегания коренных пород?

-какие эндогенные геологические процессы в дочетвертичное и четвертичное время обусловили геоморфологическую обстановку современного рельефа на данном участке?

- какие и где экзогенные геологические процессы могут протекать в настоящее время?

При описании условий строительства укажите:

- какие инженерно-геологические особенности и строительные характеристики у горных пород, вскрытых скважинами?

- на каком участке разреза целесообразно запланировать строительство ответственного промышленного здания или почему лучше разместить иные сооружения?

- на каком участке разреза целесообразно запланировать строительство жилых и общественных зданий?

- на каком участке разреза лучше по геологическим условиям и соображениям охраны геологической среды построить рекреационные или очистные сооружения химического предприятия?

- на каком участке разреза целесообразно запроектировать завод строительных материалов?

- покажите участки, где может проявляться набухание, усадка, пучение.

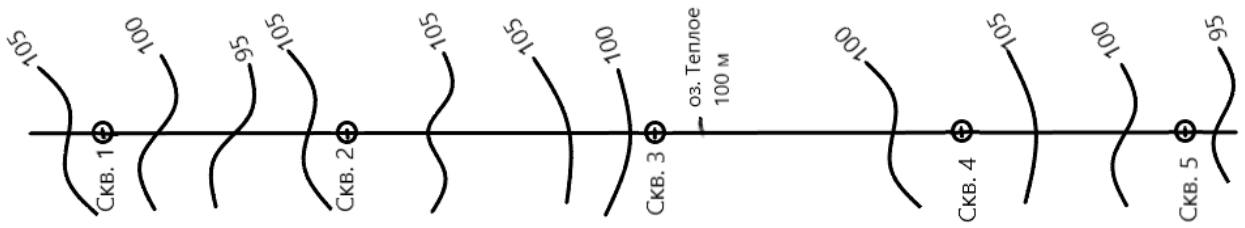
Описание буровых скважин по линии разреза

На линии разреза указаны пересечения горизонталей и точки расположения скважин. В таблице приведены абсолютные отметки скважин и слоев с описание геологического возраста и литологии.

Каждый студент выбирает свой вариант задания для построения инженерно-геологического разреза, правила выбора варианта объясняет научный руководитель курсовой работы. Далее под руководством преподавателя студент выполняет построение инженерно-геологического разреза на миллиметровой бумаге формата А3. Чертеж помещается в приложение к курсовой работе. В тексте практической части курсовой работы, используя полученный чертеж, описываются история геологического развития территории и инженерно-геологические условия строительства на данном земельном участке.

Пример задания для чертежа геологического разреза.

ВАРИАНТ №1.



№ скважин	Абс. отметка устья скважин, м	№ слоя	Абс. отметка слоя, м		Стратиграфический индекс слоя	Литологический состав пород
			кровли	подошвы		
1	103	1	103	98	$_{mg}Q$	Морена (галька, гравий, глина)
		2	98	89	$_{mg}Q$	Песок с гравием и галькой
		3	89	80	$_{mg}Q$	Морена (галька, гравий, суглинок)
		4	80	75	$_{fg}Q$	Песок мелкозернистый
		5	74	62	J	Мергель
		6	62	54	C	Доломит трещиноватый
2	102	1	102	94	$_{mg}Q$	Морена (галька, гравий, глина)
		2	94	85	$_{mg}Q$	Песок с гравием и галькой
		3	85	80	$_{mg}Q$	Морена (галька, гравий, суглинок)
		4	80	77	$_{fg}Q$	Песок мелкозернистый
		5	77	66	C	Доломит трещиноватый
		6	66	54	C	Известняк трещиноватый
3	96	1	96	91	$_{mg}Q$	Морена (галька, гравий, глина)

		2	91	88	$_{mg}Q$	Песок с гравием и галькой
		3	88	81	$_{mg}Q$	Морена (галька, гравий, суглинок)
		4	81	67	$_{fg}Q$	Песок мелкозернистый
		5	67	58	C	Известняк трещиноватый
		6	58	55	D	Глинистый сланец
4	101	1	101	94	$_{mg}Q$	Морена (галька, гравий, глина)
		2	94	88	$_{mg}Q$	Песок с гравием и галькой
		3	88	80	$_{mg}Q$	Морена (галька, гравий, суглинок)
		4	80	64	$_{fg}Q$	Песок мелкозернистый
		5	64	60	C	Известняк трещиноватый
		6	60	51	D	Глинистый сланец
5	97	1	97	96	$_{el}Q$	Лессовидные суглинки
		2	96	90	$_{mg}Q$	Морена (галька, гравий, глина)
		3	90	82	$_{mg}Q$	Песок с гравием и галькой
		4	82	78	$_{fg}Q$	Песок мелкозернистый
		5	78	72	C	Доломит трещиноватый
		6	72	58	C	Известняк трещиноватый
		7	58	57	D	Глинистый сланец

Профиль построить в масштабе: вертикальный 1:500, горизонтальный 1:2500

Образец тестового задания по лабораторному практикуму

Билет № 2

1. Вопрос: В процессе компрессионных испытаний грунта происходит изменение его объема. Что является причиной этого ?
   Ответы: 1. Изменение объема твердых частиц и уменьшение объема пор.
   2. Изменение объема двух компонент грунта: твердых частиц и воды
   3. Уменьшение объема пор.
   4. Уменьшение объемов твердых частиц, воздуха и воды.
2. Вопрос: Какая из перечисленных ниже характеристик физических свойств грунтов является вычисляемой ?
   Ответы: 1. Степень неоднородности.
   2. Гранулометрический состав.
   3. Механический состав.
   4. Зерновой состав.
3. Вопрос: Какой из приведенных ниже показателей характеризует механические свойства грунтов ?
   Ответы: 1. Плотность.
   2. Коэффициент бокового расширения.
   3. Плотность частиц грунта.
   4. Верхний предел пластичности.
4. Вопрос: Для определения какой характеристики грунтовых свойств в лабораторных условиях используется сушильный шкаф ?
   Ответы: 1. Предела раскатывания.
   2. Плотности сухого грунта.
   3. Степени влажности.
   4. Ни для одной из выше перечисленных характеристик.
5. Вопрос: Для определения какой характеристики грунтовых свойств в лабораторных условиях используется комплект сит ?
   Ответы: 1. Гранулометрического состава грунта.
   2. Зернового состава грунта.
   3. Механического состава грунта.
   4. Для всех выше перечисленных характеристик.
6. Вопрос: Указать наиболее важный фактор, влияющий на величину плотности частиц грунта ?
   Ответы: 1. Минералогический состав.
   2. Гранулометрический состав.
   3. Пористость грунта.
   4. Содержание органических веществ.
7. Вопрос: Для определения каких характеристик в лабораторных условиях используется прибор плоского среза?

Ответы: 1. Физических.
2. Механических.
3. Производных (вспомогательных).
4. Классификационных.

8. Вопрос: С помощью какого основного прибора в лабораторных условиях производится определение коэффициента пористости грунта?

Ответы: 1. Эта характеристика является вычисляемой.
2. Режущего кольца.
3. Балансирного конуса.
4. Эксикатора

9. Вопрос: Как называется характеристика грунта, представляющая собой содержание массы частиц грунта в единице его объема?

Ответы: 1. Плотность твердых частиц грунта.
2. Плотность грунта в природном состоянии.
3. Плотность сухого грунта.
4. Удельный вес частиц грунта.

10. Вопрос: Какую характеристику (или несколько характеристик) определяют в лабораторных условиях пикнометрическим методом?

Ответы: 1. Плотность грунта.
2. Плотность сухого грунта.
3. Плотность частиц грунта.
4. Верхний и нижний пределы пластичности.

Образец задачи

Определение вспомогательных (производных) физических показателей свойств грунтов

Таблица 1 - Исходные данные

№ п/п	%-е содержание частиц в зависимости от их диаметра, мм							Влажность, в долях едениц	Границы		Плотность частиц грунта ρ_s, г/см³	Плотность грунта ρ, г/см³
	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	мельче 0,005		Текучести W_L, в долях единиц	Пластичности W_p, в долях единиц		
60	0,3	0,3	12,1	73,9	8,5	2,2	3,0	0,14	0	0	2,67	1,74
66			21,0	64,5	11,3	1,0	2,2	0,12	0	0	2,67	1,79
68			1,9	88,0	6,5	1,4	2,2	0,13	0	0	2,67	1,73

1. Плотность сухого грунта

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+\omega}, \; г/см^3,$$

где ω - естественная влажность в долях единиц;

ρ - плотность грунта, $г/см^3$.

$$\rho_{d1} = \frac{1,74}{1+0,14} = 1,53 \; г/см^3; \quad \rho_{d2} = \frac{1,79}{1+0,12} = 1,6 \; г/см^3; \quad \rho_{d1} = \frac{1,74}{1+0,14} = 1,53 \; г/см^3$$

2. Пористость грунта

$$n = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_s} = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s} \cdot 100\%,$$

где ρ_s - плотность частиц грунта, $г/см^3$.

$$n_1 = 1 - \frac{1,53}{2,67}100\% = 42,7\% \; ; \; n_2 = 1 - \frac{1,6}{2,67}100\% = 40,1\% \; ; \; n_3 = 1 - \frac{1,53}{2,67}100\% = 42,7\%$$

3. Коэффициент пористости грунта

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1$$

$$e_1 = \frac{2,67}{1,53} - 1 = 0,75 \; ; \; e_2 = \frac{2,67}{1,6} - 1 = 0,67 \; ; \; e_1 = \frac{2,67}{1,53} - 1 = 0,75$$

4. Коэффициент пористости соответствующий влажности грунта на границе текучести

$$e_L = \frac{\omega_L \cdot \rho_s}{\rho_w},$$

где ω_L - граница текучести в долях единиц.

$$e_{L1} = 0 \; ; \quad e_{L2} = 0 \; ; \; e_{L3} = 0$$

5. Степень влажности грунта

$$S_r = \frac{\omega \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w},$$

$$S_{r1} = \frac{0,14 \cdot 2,67}{0,75 \cdot 1} = 0,5 \; ; \quad S_{r2} = \frac{0,12 \cdot 2,67}{0,67 \cdot 1} = 0,48 \; ; \quad S_{r1} = \frac{0,13 \cdot 2,67}{0,75 \cdot 1} = 0,46$$

6. Показатель Jss

$$J_{ss} = \frac{e_L - e}{1+e}, \text{ д.ед.}$$

$$J_{ss1} = \frac{0-0,75}{1+0,75} = -0,43; \; J_{ss2} = \frac{0-0,67}{1+0,67} = -0,4; \; J_{ss3} = \frac{0-0,75}{1+0,75} = -0,43$$

7. Удельный вес грунта

$$\gamma = g \cdot \rho, \; кН/м^3.$$

$$\gamma_1 = 17,4 \; кН/м^3; \; \gamma_2 = 17,9 \; кН/м^3; \; \gamma_3 = 17,3 \; кН/м^3;$$

8. Удельный вес сухого грунта

$$\gamma_d = g \cdot \rho_d \; , \; кН/м^3.$$

$$\gamma_{d1} = 15,3 \; кН/м^3; \; \gamma_{d2} = 16 \; кН/м^3; \; \gamma_{d3} = 15,3 \; кН/м^3;$$

9. Удельный вес частиц грунта

$$\gamma_s = g \cdot \rho_s \ , \ кН/м^3.$$

$$\gamma_{s1} = 26{,}7 \ кН/м^3; \ \gamma_{s2} = 26{,}7 \ кН/м^3; \ \gamma_{s3} = 26{,}7 \ кН/м^3;$$

10. Удельный вес грунта во взвешенном водой состоянии

$$\gamma_{sb} = (\gamma_s - \gamma_\omega)(1-n) \ , \ кН/м^3.$$

$$\gamma_{sb1} = (26{,}7 - 10)(1 - 0{,}43) = 9{,}52 \ \text{кН/м}^3,$$

$$\gamma_{sb2} = (26{,}7 - 10)(1 - 0{,}4) = 10{,}02 \ \text{кН/м}^3,$$

$$\gamma_{sb1} = (26{,}7 - 10)(1 - 0{,}43) = 9{,}52 \ \text{кН/м}^3,$$

11. Степень неоднородности грунта

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} \ \text{, д.ед.,}$$

где d_{60}, d_{10} – эффективные диаметры, которые определяются по интегральной кривой гранулометрического состава грунта.

$$d_{10}^1 = 0{,}026 \ ; \ \ d_{10}^2 = 0{,}026 \ ; \ \ d_{10}^3 = 0{,}05 \ ;$$

$$d_{60}^1 = 0{,}077 \ ; \ \ d_{60}^2 = 0{,}08 \ ; \ \ d_{60}^3 = 0{,}074 \ ;$$

$$C_{u1} = \frac{0{,}077}{0{,}026} = 2{,}96 \ ; \ \ C_{u2} = \frac{0{,}08}{0{,}026} = 3{,}08 \ ; \ \ C_{u3} = \frac{0{,}074}{0{,}05} = 1{,}48 \ ;$$

Образец задачи

Классификация грунтов по строительным свойствам

Классификацию производим используя данные предыдущей задачи по следующим признакам:

1. Если WL=0 и WP=0 то грунт несвязанный.
2. По грансоставу(стр.5,таб.5[4]).
3. По плотности сложения(стр.5,таб.6[4]).
4. По степени влажности(стр.5,таб.4[4]).
5. По однородности: Cu ≤ 3 – однородный; Cu > 3 – однородный.

I Слой:
1. Песок
2. Пылеватый
3. Средней плотности
4. Маловлажный
5. Однородный

II Слой:
1. Песок
2. Пылеватый
3. Средней плотности
4. Маловлажный
5. Неоднородный

III Слой:
1. Песок
2. Пылеватый
3. Средней плотности
4. Маловлажный
5. Однородный

Задача №3. Определение напряжений в массиве грунта от действия распределенной нагрузки в условиях плоской задачи

Условия задачи. К горизонтальной поверхности массива грунта приложена вертикальная неравномерная нагрузка, распределенная в пределах гибкой полосы шириной b по закону трапеции от p_1 до p_2.

Определить величины вертикальных составляющих напряжений σ_z в точках массива грунта для заданной вертикали, проходящей через одну из точек M_1, M_2, M_3, M_4, M_5 загруженной полосы, и горизонтали, расположенной на расстоянии z от поверхности. Точки по вертикали расположить от поверхности на расстоянии 1,0; 2,0; 4,0 и 6,0 м. Точки по горизонтали расположить вправо и влево от середины загруженной полосы на расстоянии 0; 1,0 и 3,0 м. По вычисленным напряжениям построить эпюры распределения напряжений σ_z. Исходные данные приведены в табл. . Схема к задаче представлена на рис. **1**

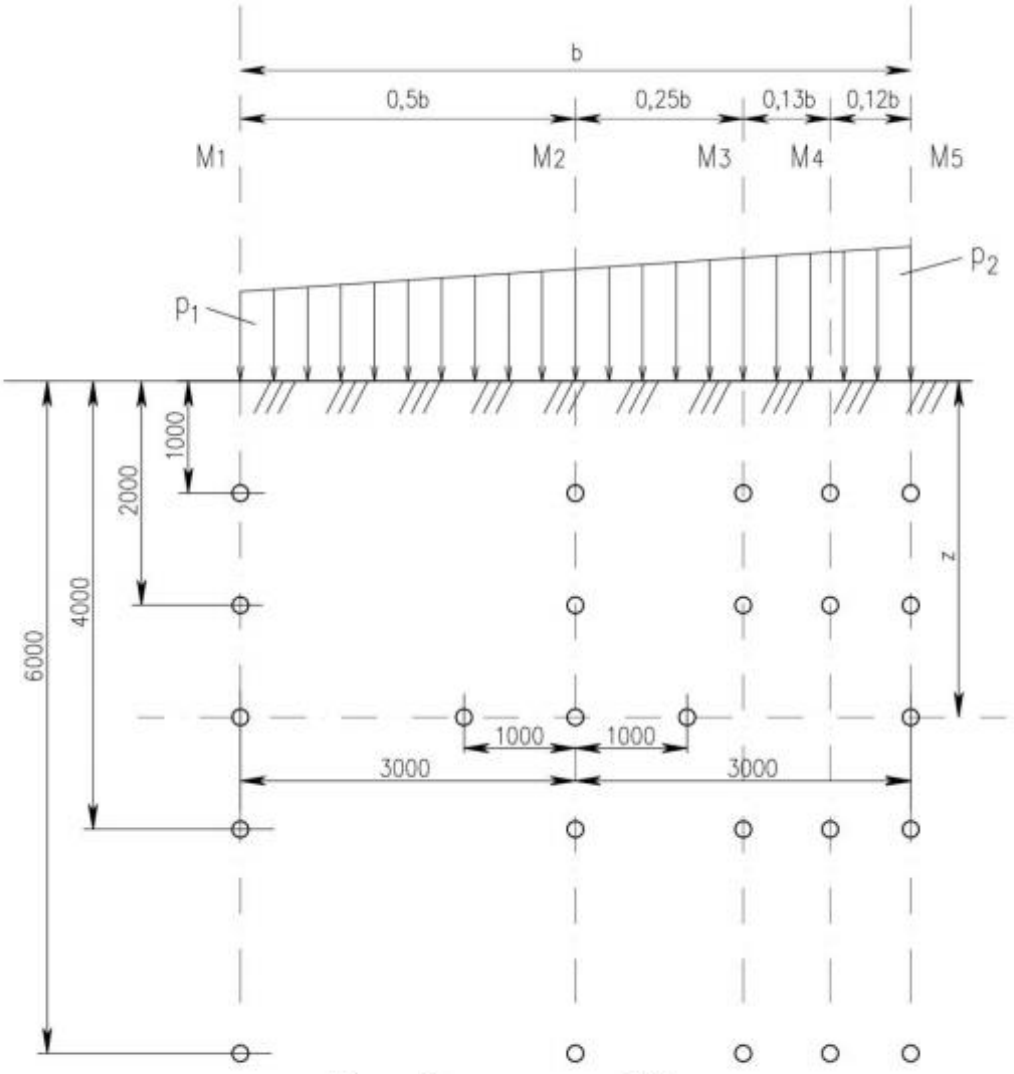


Рис. **1** Схема к задаче №3

Указания к решению. Для случая действия на поверхности массива грунта нагрузки, распределенной в пределах гибкой полосы по трапецеидальной эпюре, величину вертикального сжимающего напряжения в заданной точке массива грунта определяют путем суммирования напряжений от прямоугольного и треугольного элементов эпюры внешней нагрузки.

Вертикальные напряжения σ_z, возникающие от действия полосообразной равномерно распределенной нагрузки (прямоугольный элемент эпюры внешней нагрузки), определяют по формуле:

$$\sigma_z = k_z \cdot p, \qquad \textbf{(1)}$$

где k_z – коэффициент, определяемый в зависимости от величины относительных координат z/b и y/b по табл.

p – вертикальная равномерно распределенная нагрузка.

Вертикальные напряжения σ_z, возникающие от действия полосообразной неравномерной нагрузки, распределенной по закону треугольника (треугольный элемент эпюры внешней нагрузки), определяются по формуле:

$$\sigma'_z = k'_z \cdot p', \qquad \textbf{(2)}$$

где k'_z - коэффициент, определяемый в зависимости от величины относительных координат z/b и y/b по табл.

p' – наибольшая ордината треугольной нагрузки.

При построении расчетной схемы и эпюр напряжений следует принимать масштаб расстояний 1:50, масштаб напряжений 50 кПа в 1 см.

Пример расчета.

Дано: $b = 6{,}0\text{м}, p_1 = 140\text{кПа}, p_2 = 240\text{кПа}, z = 4{,}0\text{м}$, расчетная вертикаль M_5.

При расчете вертикальных напряжений равномерно распределенную нагрузку принимаем $p = p_1 = 140\text{кПа}$, при этом наибольшая ордината треугольной нагрузки $p' = p_2 - p_1 = 240 - 140 = 100\text{кПа}$.

Необходимо учесть, что начало координат для равномерно распределенной нагрузки находится в середине полосы нагружения, а начало координат для неравномерно распределенной нагрузки находится с краю полосы нагружения, где значение треугольной нагрузки равно нулю.

Вычисляем напряжения в расчетных точках по формуле:

$$\sigma_z = k_z p + k'_z p'. \qquad \textbf{(3)}$$

Для удобства расчетов вычисления ведем в табличной форме (табл **1)**

Таблица 1

№№ точек	y, м	Прямоугольная форма нагрузки					Треугольная форма нагрузки						$\sum\sigma_z$, кПа
		z/b	y/b	k_z	p, кПа	σ_z, кПа	y', м	z'/b	y'/b	k'_z	p', кПа	σ'_z, кПа	
По вертикали М5													
т.1 z=z'=1	3,0	0,17	0,5	0,5	140	70,0	6,0	0,17	1,0	0,45	100	44,8	114,8
т.2 z=z'=2	3,0	0,33	0,5	0,49		68,6	6,0	0,33	1,0	0,40		40,0	108,6
т.3 z=z'=4	3,0	0,67	0,5	0,46		64,4	6,0	0,67	1,0	0,31		31,0	95,4
т.4 z=z'=6	3,0	1,0	0,5	0,41		57,4	6,0	1,0	1,0	0,25		25,0	82,4
По горизонтали z=4,0м													
т.5 z=z'=4	3,0	0,67	0,5	0,46	140	64,4	0	0,67	0	0,15	100	15,0	79,4
т.6 z=z'=4	1,0	0,67	0,17	0,67		93,8	2,0	0,67	0,33	0,29		29,0	122,8
т.7 z=z'=4	0	0,67	0	0,72		100,8	3,0	0,67	0,5	0,36		36,0	136,8
т.8 z=z'=4	1,0	0,67	0,17	0,67		93,8	4,0	0,67	0,67	0,39		39,0	132,8

По полученным значениям строим эпюры распределения напряжений (рис. **2)**

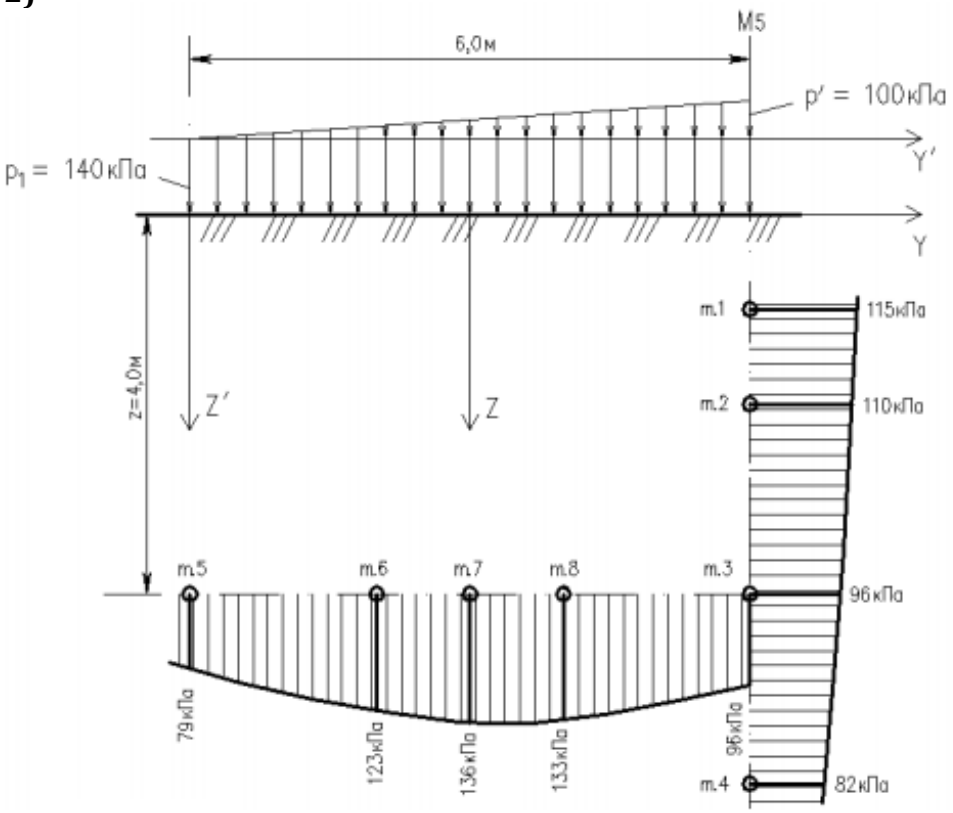


Рис. Эпюра распределения напряжений (к задаче №3)

3.2. Формы промежуточной аттестации

Зачет сдается по зачетным билетам в устной или письменной форме, с предварительной подготовкой по 20 минут на каждый вопрос.

Примерные вопросы к зачету по дисциплине за 3 семестр

1. Объект изучения и основные понятия (грунты, почвы, основания, фундаменты и др.).
2. Основные разделы геотехники и их характеристика.
3. История развития грунтоведения.
4. Типы систем и задач, исследуемых в грунтоведении.
5. О моделях формирования свойств грунтов.
6. Грунтоведение в системе теоретического и практического знания. Связь грунтоведения с естественными и техническими науками
7. Естественноисторические условия формирования грунтов.
8. Виды грунтовых отложений.
9. Грунты как дисперсные системы.
10. Характеристика грунтовых фаз (элементов грунтов).
11. Твердые минеральные частицы в грунтах.
12. Строение и свойства глинистых минералов.
13. Вода в грунтах, ее виды и свойства.
14. Явления, вытекающие из взаимодействия воды с минеральными частицами.
15. Газообразная фаза в грунтах, ее виды и свойства.
16. Влияние биогенной компоненты на состав, строение, состояние и свойства грунтов.
17. Межфазные границы компонентов.
18. Пустотность грунтов.
19. Понятие о строении, структуре и текстуре грунтов.
20. Общие понятия о строении скальных грунтов: магматических, метаморфических, осадочных сцементированных.
21. Строение осадочных (обломочных) грунтов: песчаных, пылеватых, глинистых.
22. Понятие структуры грунтов.
23. Макроструктура: понятие и классификации.
24. Микроструктура: понятие и разновидности.
25. Текстура грунтов.
26. Структуры и текстуры мерзлых грунтов.
27. Структурные связи в грунтах.
28. Основные химические и физико-химические свойства грунтов.
29. Растворимость грунтов.
30. Химическая поглотительная способность грунтов.
31. Химическая агрессивность грунтов.
32. Адгезионные свойства и липкость грунтов.
33. Набухаемость и усадочность грунтов.
34. Водопрочность грунтов.
35. Физические свойства грунтов.
36. Основные физические показатели свойств грунта.
37. Вспомогательные (производные) физические показатели свойств грунта.
38. Механические свойства грунтов.
39. Основные понятия о напряжениях и деформациях в грунтах.
40. Деформационные свойства грунтов: компрессионная сжимаемость грунтов
41. Просадочность грунтов.
42. Прочность грунтов. Сопротивление грунтов сдвигу.
43. Фильтрационные свойства грунтов.
44. Реологические свойства грунтов.
45. Динамические свойства грунтов.
46. Нормативные и расчетные показатели свойств грунтов
47. Виды классификаций грунтов.
48. Принципы построения общей классификации грунтов и горных пород.
49. Классификационные показатели грунтов.
50. Строительная классификация скальных грунтов.
51. Строительная классификация нескальных грунтов.
52. Класс органоминеральных связных грунтов: илы, сапропели, заторфованные и торфы.
53. Класс скальных и полускальных техногенных (искусственных) грунтов: инъекционно закрепленных, термически упрочненных, техногенно улучшенных.
54. Класс дисперсных техногенных (искусственных) грунтов: несвязных, связных.
55. Класс мерзлых техногенных (искусственных) грунтов

Примерные вопросы к зачету по дисциплине за 4 семестр

1. Объект изучения и основные понятия «Основы геотехники» (грунты, почвы, основания, фундаменты и др.).
2. Понятие о законах пористости.
3. Сжимаемость грунтов.
4. Испытания грунтов в одометре.
5. Зависимость между давлением и коэффициентом пористости.
6. Компрессионные кривые, их анализ.
7. Свойства главной ветви компрессионной кривой.
8. Уравнение компрессионной кривой.
9. Закон уплотнения.
10. Коэффициент сжимаемости, коэффициент относительной сжимаемости.
11. Модуль общей деформации грунта.
12. Способы определения модуля общей деформации.
13. Коэффициенты бокового давления и бокового расширения грунта.
14. Деформационные характеристики грунта. Понятие и способы определения в лабораторных условиях.
15. Условия водопроницаемости грунтов.
16. Закон ламинарной фильтрации в грунтах (закон А. Дарси).
17. Коэффициент фильтрации: понятие, способы определения.
18. Пределы применимости закона ламинарной фильтрации А. Дарси.
19. Понятие о начальном градиенте в глинистых грунтах.
20. Механическая модель сжатия грунтовой массы Терцаги-Герсеванова.
21. Влияние водопроницаемости на скорость сжатия.
22. Эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе.
23. Фильтрационные характеристики грунта. Понятие и способы определения в лабораторных условиях.
24. Понятие о прочности в грунтах.
25. Понятие о трении и скольжении в грунтах.
26. Испытание грунтов на сдвиг при прямом срезе: приборы, основные схемы испытаний.
27. Предельное сопротивление сдвигу сыпучих грунтов.
28. Закон Ш. Кулона для сыпучих грунтов.
29. Угол внутреннего трения, коэффициент трения.
30. Предельное сопротивление сдвигу связных грунтов.
31. Закон Ш. Кулона для связных грунтов.
32. Прочностные характеристики грунта. Понятие и способы определения в лабораторных условиях.
33. Общая зависимость между деформациями и напряжениями.
34. Фазы напряженного состояния грунта.
35. Принцип линейной деформируемости (Н.М. Герсеванов).
36. Допущения, при которых справедлив принцип линейной деформируемости.
37. Определение напряжений в грунте в случае пространственной задачи от действия сосредоточенной силы (сил). Основная задача (Ж. Буссинеск).
38. Определение напряжений в грунте от действия местной нагрузки, равномерно распределенной по площади (А. Ляв).
39. Определение сжимающих напряжений по методу угловых точек.
40. Определение сжимающих напряжений способом элементарного суммирования.
41. Распределение напряжений от действия равномерно распределенной нагрузки.
42. Главные напряжения.
43. Эпюры напряжений и линии одинаковых напряжений.
44. Распределение контактных давлений под жестким центрально загруженным фундаментом в случае пространственной задачи.
45. Эпюры контактных давлений.
46. Распределение напряжений от собственного веса грунта. Характерные эпюры природных давлений.
47. Механические процессы, возникающие в грунтах при действии местной постепенно возрастающей нагрузки.
48. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки.
49. Поверхности скольжения и деформации в грунте под фундаментом при полном развитии зон предельного равновесия.
50. Критические нагрузки на грунт.
51. Определение начальной критической нагрузки на грунт (Н.П. Пузыревский).
52. Предельная критическая нагрузка для сыпучих и связных грунтов (Прандтль и Рейснер).
53. Причины нарушения устойчивости.
54. Элементарные задачи устойчивости свободных откосов и склонов для идеально сыпучих и идеально связных грунтов.
55. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения для определения устойчивости массивов грунта.
56. Виды оползней. Меры борьбы с оползнями
57. Расчет устойчивости прислоненных откосов и склонов любого очертания (общие положения).

58. Виды ограждающих конструкций.
59. Активное и пассивное давления грунта на подпорную стенку.
60. Определение давления сыпучих грунтов на подпорные стенки (при допущении плоских поверхностей скольжения).
61. Определение давления связных грунтов на подпорные стенки (при допущении плоских поверхностей скольжения).
62. Виды деформаций грунтов и причины их обуславливающие. Условия возникновения упругих деформаций в грунтах.
63. Метод общих упругих деформаций (решение Ж. Буссинеска).
64. Метод местных упругих деформаций (гипотеза Фусса-Винклера).
65. Одномерная задача теории компрессионной консолидации грунтов: основные допущения, основная задача определения осадки слоя грунта при сплошной нагрузке.
66. Виды осадок грунтовых оснований.
67. Причины развития неравномерных осадок.
68. Основные методы расчета осадок оснований и фундаментов (общие положения).

Примерная структура зачетного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
“Самарский государственный технический университет”

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 3

по дисциплине « Инженерные изыскания в строительстве (геология, геотехника)»

Факультет промышленного и гражданского строительства
Кафедра строительной механики, инженерной геологии, оснований и фундаментов
Курс II
Семестр 4
Направление подготовки: 08.03.01 - «Строительство»
Профиль подготовки бакалавра: «Промышленное и гражданское строительство»

СОСТАВ БИЛЕТА

1. Основные показатели (характеристики) механических свойств грунтов.
2. Определение сжимающих напряжений по методу угловых точек.

СОСТАВИЛ: *к.т.н., доцент А.В. Мальцев* “УТВЕРЖДАЮ”: *зав.кафедрой, д.т.н., доцент Д.А. Шляхин*

_____ _____
(подпись) *(подпись)*
Дата: _____ 202__г. *Дата: _____ 202__г.*

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Шкала оценивания результатов

Таблица 3

Процентная шкала (при ее использовании)	**Оценка в системе «зачтено – не зачтено»**	**Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»**
2	*3*	*4*
0-50%	Не зачтено	Неудовлетворительно
51-70%	Зачтено	Удовлетворительно
71-84%	Зачтено	Хорошо
85-100%	Зачтено	Отлично