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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.29 «Геотехника»

Код и направление подготовки (специальность)	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Направленность (профиль)	Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений
Квалификация	Инженер-строитель
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2021
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства
Выпускающая кафедра	Кафедра "Строительная механика, фундаменты, металлические конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, фундаменты, металлические конструкции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2021

Б1.О.29 «Геотехника»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 483 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	А.В Мальцев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Д.А. Шляхин, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Т.Е Гордеева, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.В. Соловьев, 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 6
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 10
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 14
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 21
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 23
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 24
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 24
9. Методические материалы 25
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 27

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			
Работа с документацией	ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	ОПК-4.1 Имеет навыки определять необходимые правовые, нормативные документы по дисциплине и способен выявлять основные, обязательные требования в них для обеспечения выполнения 184-ФЗ, 384-ФЗ	Знать действующую нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность
			Знать правила оформления проектной документации в области капитального строительства в соответствии действующими нормами
		ОПК-4.2 Способен на основании собственных знаний и полученных навыков выбирать требуемую нормативно-техническую информацию для составления и оформления предпроектной, проектной, исполнительной документации в области капитального строительства	Уметь выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
			Уметь выбирать нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов
			Уметь выбирать нормативно-техническую информацию для оформления проектной, распорядительной документации
			Уметь выявлять основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Изыскания	ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли	ОПК-5.1 Обладает знаниями требований нормативно-правовой документации к составу, со-держанию, оформлению результатов работ по различным видам инженерных изысканий, "проектно-изыскательских" работ	Знать нормативные документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий в строительстве
			Знать потребности в ресурсах и установление сроков проведения проектно-изыскательских работ
			Знать состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с заданием
		ОПК-5.2 Обладает знаниями материально-технической базы по специальным технологиям инженерных изысканий	Уметь выбирать способы выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
			Уметь выбирать способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
			Уметь выполнять базовые измерения инженерно-геодезических изысканий для строительства
			Уметь выполнять основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
		ОПК-5.3 Имеет навыки составления задания, методики и собственно производства работ по различным видам инженерных изысканий, включая натурные и лабораторные работы. Имеет навыки по оформлению результатов изысканий	Владеть выбором способа и выполнение обработки результатов инженерных изысканий
			Владеть методикой документирования результатов инженерных изысканий
			Владеть методикой оформления и представлением результатов инженерных изысканий
			Владеть навыками контроля соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям

		ОПК-5.4 Способен организовывать выполнение и выполнять различными способами, со-временными технологиями инженерно-геодезические, инженерно-геологические изыскания. Способен оценивать погрешность, проверять качество выполнения, результатов работы	Владеть методикой оформления и представлением результатов инженерных изысканий
			Владеть навыками контроля соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-4	Инженерная геодезия; Инженерная геология; Правоведение		Архитектура; Железобетонные и каменные конструкции; Металлические конструкции; Организация и управление строительным производством; Основы водоснабжения и водоотведения; Основы теплогазоснабжения и вентиляции; Основы электротехники и электроснабжения; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ОПК-5	Инженерная геодезия; Инженерная геология; Учебная практика: изыскательская практика (геодезическая); Учебная практика: изыскательская практика (геологическая)		Организация и управление строительным производством; Основы водоснабжения и водоотведения; Основы теплогазоснабжения и вентиляции; Основы электротехники и электроснабжения; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	72	72
Лабораторные работы	16	16
Лекции	24	24
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	41	41
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	10	10
подготовка к зачету	15	15
подготовка к лабораторным работам	3	3
подготовка к лекциям	4	4
подготовка к практическим занятиям	8	8
составление конспектов	1	1
Контроль	27	27
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

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
1	Геотехника, как синтез строительных дисциплин	2	0	2	6	10
2	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	4	8	4	8	24
3	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	8	8	6	7	29
4	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	6	0	20	8	34
5	Современные геотехнические технологии и производство работ нулевого цикла	2	0	0	6	8
6	Геомониторинг и надзор за строительством	2	0	0	6	8

	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	24	16	32	41	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**
3 семестр				
1	Геотехника, как синтез строительных дисциплин	Геотехника, как синтез строительных дисциплин	Понятие о грунтах, основаниях и фундаментах. Виды оснований и фундаментов. Понятие о геотехнике и геотехнических исследованиях. Состав геотехнических исследований. Инженерные изыскания для строительства, полевые и лабораторные испытания грунтов. Механика грунтов: расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений. Технологии и производство работ нулевого цикла. Мониторинг и надзор за строительством.	2
2	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	Природа грунтов	Естественно исторические условия формирования грунтов. Виды грунтовых отложений. 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. Структура, текстура, связи в грунтах.	2
3	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов	Основные физические характеристики грунта. Вспомогательные (производные) физические характеристики и классификационные показатели грунта. Виды классификаций грунтов. Принципы построения общей классификации грунтов и горных пород. Строительная классификация грунтов.	2

4	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения.	Сжимаемость грунтов. Испытания грунтов в одометре. Зависимость между давлением и коэффициентом пористости. Компрессионные кривые, их анализ. Уравнение компрессионной кривой. Закон уплотнения. Коэффициент сжимаемости, коэффициент относительной сжимаемости. Модуль общей деформации грунта. Способы определения модуля общей деформации.	2
5	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации А.Дарси.	Условия водопроницаемости грунтов. Закон ламинарной фильтрации в грунтах (закон А. Дарси). Коэффициент фильтрации: понятие, способы определения. Пределы применимости закона ламинарной фильтрации А. Дарси. Понятие о начальном градиенте в глинистых грунтах. Влияние водопроницаемости на скорость сжатия. Эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе.	2
6	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации А.Дарси. Контактное сопротивление грунтов сдвигу. Законы Ш. Кулона для сыпучих и связных грунтов.	Понятие о прочности в грунтах. Понятие о трении и скольжении в грунтах. Испытание грунтов на сдвиг при прямом срезе: приборы, основные схемы испытаний. 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	2
7	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Структурно-фазовая деформируемость грунтов. Принцип линейной деформируемости грунтов Герсеванова	Общая зависимость между деформациями и напряжениями. Фазы напряженного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости (Н. М. Герсеванов). Допущения, при которых справедлив принцип линейной деформируемости	2
8	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики 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 (сил). Основная задача (Ж. Буссинеск). Распределение напряжений в случае плоской задачи. Распределение напряжений от действия равномерно распределенной (полосообразной) нагрузки. Распределение давлений по подошве сооружений, опирающихся на грунт (контактная задача). Распределение контактных давлений под жестким центрально загруженным фундаментом в случае пространственной задачи. Распределение напряжений от собственного веса грунта.	2

9	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	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. Причины нарушения устойчивости грунтовых откосов. Элементарные задачи устойчивости свободных откосов и склонов для идеально сыпучих и идеально связных грунтов. Виды оползней. Меры борьбы с оползнями. Виды ограждающих конструкций. Активное и пассивное давления грунта на подпорную стенку. Характер поверхностей скольжения грунта в предельном состоянии. Общие положения определения давления грунтов на подпорные стенки.	2
10	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	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. Практические методы расчета конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчета осадок оснований во времени	2
11	Современные геотехнические технологии и производство работ нулевого цикла	Современные геотехнические технологии и производство работ нулевого цикла	Актуальные проблемы урбанизации городов. Виды подземного строительства. Современное оборудование и технологии для выполнения работ по возведению нулевого цикла (подземного строительства). Примеры возведения уникальных геотехнических объектов	2
12	Геомониторинг и надзор за строительством	Геотехнический мониторинг зданий и сооружений: контроль и безопасность строительства	Понятие о геотехническом мониторинге. Главные цели и задачи осуществления геотехнического мониторинга. Виды исследований в составе геотехнического мониторинга. Периодичность проведения геомониторинга	2
			Итого за семестр:	**24**
			Итого:	**24**

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**
3 семестр				

1	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	Определение гранулометрического состава грунта	Определение гранулометрического состава грунта методом анализа на ситах	2
2	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	Определение плотности и влажности грунта	Определение плотности грунта методом режущего кольца. Определение влажности грунта весовым методом	2
3	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	Определение плотности минеральных частиц грунта	Определение плотности минеральных частиц незасоленного грунта пикнометрическим методом	2
4	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	Определение пределов пластичности грунта	Определение верхнего и нижнего пределов пластичности грунта	2
5	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Определение деформационных характеристик грунта	Определение деформационных характеристик грунта методом компрессии	2
6	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Определение прочностных характеристик грунта	Определение прочностных характеристик грунта методом плоского сдвига	2
7	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Определение коэффициента фильтрации грунта. Определение угла естественного откоса песчаного грунта.	Определение коэффициента фильтрации грунта с помощью прибора КФ-1. Определение угла естественного откоса песчаного грунта с помощью приборов "Угол откоса" с конической крышкой и конструкции Знаменского.	2
8	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Определение характеристик просадочности грунта	Определение характеристик просадочности грунта с помощью компрессионного прибора методами одной и двух кривых	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

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
3 семестр				
1	Геотехника, как синтез строительных дисциплин	Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов грунтов для лабораторных исследований	Изучение методики отбора, упаковки, транспортирования и хранения образцов грунтов для исследований в лабораторных условиях	2
2	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	Определение нормативных и расчетных значений показателей физических свойств грунта	Понятие и определение частных значений физических показателей грунтовых свойств. Определение аналитически с помощью методов статистической обработки результатов эксперимента нормативные и расчетные значения показателей физических свойств грунтов для расчетов оснований и фундаментов	2
3	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	Строительная классификация грунтов	Строительная классификация песчаного грунта. Строительная классификация пылевато-глинистого грунта	2
4	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Определение нормативных и расчетных значений показателей механических свойств грунта	Понятие и определение частных значений механических показателей грунтовых свойств. Определение аналитически с помощью методов статистической обработки результатов эксперимента нормативные и расчетные значения показателей механических свойств грунтов для расчетов оснований и фундаментов.	2
5	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Изучение возможностей и работы универсальной лабораторной установки ГТ 0.0.1 (для вузов) с модулем АСИС	Методика определение деформационных характеристик грунта методом компрессионного сжатия с помощью универсальной лабораторной установки ГТ 0.0.1	2
6	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Изучение возможностей и работы универсальной лабораторной установки ГТ 0.0.1 (для вузов) с модулем АСИС	Методика определение прочностных характеристик грунта методом одноплоскостного среза с помощью универсальной лабораторной установки ГТ 0.0.1	2

7	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	Математическое моделирование распределения напряжений в грунтовом массиве от различных видов нагрузки численным методом	Распределение напряжений в грунтовом массиве от действия сосредоточенной силы, от действия полосообразной нагрузки 2	2
8	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	Математическое моделирование распределения напряжений в грунтовом массиве от различных видов нагрузки численным методом	Распределение напряжений в грунтовом массиве от действия прямоугольной площадки загружения (метод угловых точек) и т. п.	2
9	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	Математическое моделирование устойчивости откосов численным методом	Определение устойчивости прислоненного откоса	2
10	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	Математическое моделирование устойчивости откосов численным методом	Определение устойчивости откоса графоаналитическим способом	2
11	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	Математическое моделирование давления грунтов на ограждающие конструкции численным методом	Определение давление сыпучего грунта на массивную подпорную стенку.	2
12	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	Математическое моделирование давления грунтов на ограждающие конструкции численным методом	Определение давление связного грунта на массивную подпорную стенку.	2

13	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	Математическое моделирование осадки оснований фундаментов численными методами	Определение осадки фундамента методом послойного суммирования	2
14	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	Математическое моделирование осадки оснований фундаментов численными методами	Определение осадки фундамента методом эквивалентного слоя	2
15	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	Математическое моделирование осадки оснований фундаментов во времени численным методом	Определение времени стабилизации осадки однородного основания.	2
16	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	Математическое моделирование осадки оснований фундаментов во времени численным методом	Определение времени стабилизации осадки неоднородного основания	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

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

Геотехника, как синтез строительных дисциплин	самостоятельное изучение тем	Классификация оснований. Основные типы фундаментов: котлованного типа, свайные, глубокого заложения. Область их применения, особенности возведения и работы в грунтовом массиве. Состав геотехнических исследований. Цели и задачи, объем инженерных изысканий для строительства. Цели, задачи и методы исследования механики грунтов	4
Геотехника, как синтез строительных дисциплин	подготовка к зачету	Понятие о грунтах, основаниях и фундаментах. Классификация оснований. Основные типы фундаментов: котлованного типа, свайные, глубокого заложения. Область их применения, особенности возведения и работы в грунтовом массиве. Состав геотехнических исследований. Цели и задачи, объем инженерных изысканий для строительства. Инженерные изыскания для строительства, полевые и лабораторные испытания грунтов. Цели, задачи и методы исследования механики грунтов.	2
Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий	Подготовка к лабораторным занятиям № 1-4	1
Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Подготовка к практическим занятиям № 1-4	1
Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	самостоятельное изучение тем	Происхождение грунтов. Характеристика грунтовых фаз (элементов грунтов). Структура, текстура, связи в грунтах. Основные и производные физические характеристики и классификационные показатели грунта. Строительная классификация грунтов	2

Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	подготовка к тестированию	Естественно исторические условия формирования грунтов. Виды грунтовых отложений. 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. Структура, текстура, связи в грунтах. Основные физические характеристики грунта. Вспомогательные (производные) физические характеристики и классификационные показатели грунта. Виды классификаций грунтов. Принципы построения общей классификации грунтов и горных пород. Строительная классификация грунтов.	2
Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	подготовка к зачету	Естественно исторические условия формирования грунтов. Виды грунтовых отложений. 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. Структура, текстура, связи в грунтах. Основные физические характеристики грунта. Вспомогательные (производные) физические характеристики и классификационные показатели грунта. Виды классификаций грунтов. Принципы построения общей классификации грунтов и горных пород. Строительная классификация грунтов.	2
Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	подготовка к лабораторным работам, выполнение соответствующих заданий	Подготовка к лабораторным занятиям № 5-8	1
Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Подготовка к практическим занятиям № 5-7	1

Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	самостоятельное изучение тем	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).	2
Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	подготовка к тестированию	Сжимаемость грунтов. Испытания грунтов в одометре. Зависимость между давлением и коэффициентом пористости. Компрессионные кривые, их анализ. Уравнение компрессионной кривой. Закон уплотнения. Коэффициент сжимаемости, коэффициент относительной сжимаемости. Модуль общей деформации грунта. Способы определения модуля общей деформации. Условия водопроницаемости грунтов. Закон ламинарной фильтрации в грунтах (закон А. Дарси). Коэффициент фильтрации: понятие, способы определения. Пределы применимости закона ламинарной фильтрации А. Дарси. Понятие о начальном градиенте в глинистых грунтах. Влияние водопроницаемости на скорость сжатия. Эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе. Понятие о прочности в грунтах. Понятие о трении и скольжении в грунтах. Испытание грунтов на сдвиг при прямом срезе: приборы, основные схемы испытаний. 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. Общая зависимость между деформациями и напряжениями. Фазы напряженного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости (Н. М. Герсеванов). Допущения, при которых справедлив принцип линейной деформируемости	2

Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	подготовка к зачету	Сжимаемость грунтов. Испытания грунтов в одометре. Зависимость между давлением и коэффициентом пористости. Компрессионные кривые, их анализ. Уравнение компрессионной кривой. Закон уплотнения. Коэффициент сжимаемости, коэффициент относительной сжимаемости. Модуль общей деформации грунта. Способы определения модуля общей деформации. Условия водопроницаемости грунтов. Закон ламинарной фильтрации в грунтах (закон А. Дарси). Коэффициент фильтрации: понятие, способы определения. Пределы применимости закона ламинарной фильтрации А. Дарси. Понятие о начальном градиенте в глинистых грунтах. Влияние водопроницаемости на скорость сжатия. Эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе. Понятие о прочности в грунтах. Понятие о трении и скольжении в грунтах. Испытание грунтов на сдвиг при прямом срезе: приборы, основные схемы испытаний. 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. Общая зависимость между деформациями и напряжениями. Фазы напряженного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости (Н. М. Герсеванов). Допущения, при которых справедлив принцип линейной деформируемости	1
Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	подготовка к практическим занятиям, выполнение соответствующих заданий	Подготовка к практическим занятиям № 7-16	2

Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Распределение напряжений в грунтовом массиве от действия сосредоточенной силы, от действия полосообразной нагрузки. Распределение напряжений в грунтовом массиве от действия прямоугольной площадки загружения (метод угловых точек) и т. п. Определение устойчивости прислоненного откоса. Определение устойчивости откоса графоаналитическим способом. Определение давление сыпучего грунта на массивную подпорную стенку. Определение давление связного грунта на массивную подпорную стенку. Определение осадки фундамента методом послойного суммирования. Определение осадки фундамента методом эквивалентного слоя. Определение времени стабилизации осадки однородного основания. Определение времени стабилизации осадки неоднородного основания.	2
Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	самостоятельное изучение тем	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. 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. Виды деформаций грунтов и причины их обуславливающие. Виды осадок грунтовых оснований. Причины развития неравномерных осадок. Теоретические основы расчета осадок оснований фундаментов.	2

Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	подготовка к зачету	Распределение напряжений в случае пространственной задачи. Определение напряжений в грунте в случае пространственной задачи от действия сосредоточенной силы (сил). Основная задача (Ж. Буссинеск). Распределение напряжений в случае плоской задачи. Распределение напряжений от действия равномерно распределенной (полосообразной) нагрузки. Распределение давлений по подошве сооружений, опирающихся на грунт (контактная задача). Распределение контактных давлений под жестким центрально загруженным фундаментом в случае пространственной задачи. Распределение напряжений от собственного веса грунта. 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. Причины нарушения устойчивости грунтовых откосов. Элементарные задачи устойчивости свободных откосов и склонов для идеально сыпучих и идеально связных грунтов. Виды оползней. Меры борьбы с оползнями. Виды ограждающих конструкций. Активное и пассивное давления грунта на подпорную стенку. Характер поверхностей скольжения грунта в предельном состоянии. Общие положения определения давления грунтов на подпорные стенки. Виды деформаций грунтов и причины их обуславливающие. Виды осадок грунтовых оснований. Причины развития неравномерных осадок. Теоретические основы расчета осадок оснований фундаментов. Практические методы расчета конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчета осадок оснований во времени.	2
Современные геотехнические технологии и производство работ нулевого цикла	самостоятельное изучение тем	Актуальные проблемы урбанизации городов. Виды подземного строительства. Современное оборудование и технологии для выполнения работ по возведению нулевого цикла (подземного строительства). Освоение подземного пространства городов.	4

Современные геотехнические технологии и производство работ нулевого цикла	подготовка к зачету	Актуальные проблемы урбанизации городов. Виды подземного строительства. Современное оборудование и технологии для выполнения работ по возведению нулевого цикла (подземного строительства). Освоение подземного пространства городов. Примеры возведения уникальных геотехнических объектов.	2
Геомониторинг и надзор за строительством	самостоятельное изучение тем	Понятие о геотехническом мониторинге. Главные цели и задачи осуществления геотехнического мониторинга. Виды исследований в составе геотехнического мониторинга. Периодичность проведения геомониторинга. Нормативная документация по мониторингу в строительстве	4
Геомониторинг и надзор за строительством	подготовка к зачету	Понятие о геотехническом мониторинге. Главные цели и задачи осуществления геотехнического мониторинга. Виды исследований в составе геотехнического мониторинга. Периодичность проведения геомониторинга	2
		Итого за семестр:	**41**
		Итого:	**41**

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	Бирюков, Н.С. Методическое пособие по определению физико-механических свойств грунтов / Н.С.Бирюков,В.Д.Казарновский,Ю.Л.Мотылев.- М., Недра, 1975.- 177 с.	Книжный фонд
2	Богоявленская, О.В. Геология СССР : Учеб.для горн.вузов геол.спец. / О.В.Богоявленская,В.Н.Пучков,М.В.Федоров.- М., Недра, 1991.- 240 с.	Книжный фонд
3	Бородавкин, П.П. Механика грунтов : учеб. / П. П. Бородавкин.- М., Недра, 2003.- 349 с.	Книжный фонд
4	Вопросы исследования грунтов оснований сооружений : Сб. ст. / ред. С. И. Поливанов.- М., Госстройиздат, 1956.- 88 с.	Книжный фонд
5	Дураев, А.Е. Напряжения и деформации в грунтовом основании с переменным по глубине модулем деформации / А. Е. Дураев.- Саранск, Изд-во Морд.ун-та, 2004.- 67 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		

6	Бугров, А.К. Полевые методы определения характеристик грунтов : Учеб.пособие.- Л., ЛПИ, 1984.- 44 с.	Книжный фонд
7	Бугров, А.К. Полевые методы определения характеристик грунтов : Учеб.пособие.- Л., ЛПИ, 1984.- 44 с.	Книжный фонд
8	Генералов, В.П. Высотные жилые здания и комплексы. Сингапур. Опыт проектирования и строительства высотного жилья : моногр. / В. П. Генералов, Е. М. Генералова; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2013.- 398 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2813	Электронный ресурс
9	Генералов, В.П. История строительства высотных зданий : моногр. / В. П. Генералов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2011.- 192 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2812	Электронный ресурс
10	Дашко, Р.Э. Механика грунтов в инженерно-геологической практике / Р.Э.Дашко,А.А.Каган.- М., Недра, 1977.- 237 с.	Книжный фонд
11	Коршунов, А.П. Оборудование гидромеханизации для горного дела и строительства.- М., Недра, 1992.- 91 с.	Книжный фонд
12	Механизация и автоматизация строительной индустрии : метод. указания к курсовому проектированию / Самар.гос.техн.ун-т, Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства; сост.: С. Я. Галицков, А. Г. Ленивцев.- Самара, 2017.- 13 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3039	Электронный ресурс
13	Механика грунтов: учебное пособие / Черныш А.С., Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ: 2012.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||28358	Электронный ресурс
14	Мостков, В.М. Проектирование и строительство подземных сооружений большого сечения : Справ. / В.М.Мостков, Н.В.Дмитриев, Ю.П.Рахманинов.- М., Недра, 1993.- 318 с.	Книжный фонд
15	Определение модуля нормальной упругости E и коэффициента Пуассона ? : метод.указ. к лаб.работе СМ-1 № 1 / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост. А. Г. Бурмистров.- Самара, 2009.- 13 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||138	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
16	Заручевных, И.Ю. Механика грунтов в схемах и таблицах : учеб.пособие / И. Ю. Заручевных, А. Л. Невзоров.- СПб., Недра, 2006.- 112 с.	Книжный фонд
17	Заручевных, И.Ю. Механика грунтов в схемах и таблицах : учеб.пособие / И. Ю. Заручевных, А. Л. Невзоров.- СПб., Недра, 2006.- 112 с.	Книжный фонд
18	Испытание на срез : метод. указания к лаб. работе N 4 / Самар.гос.техн.ун-т, Механика; сост. Н. Г. Сарбатов.- Самара, 2015.- 9 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1721	Электронный ресурс
19	Курс лекций по дисциплине «Механика грунтов»: учебное пособие / Муртазина Л.А., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ: 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||69907	Электронный ресурс

20	Современные машины и оборудование предприятий строительной индустрии : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства; сост. С. Я. Галицков [и др.].- Самара, 2017.- 14 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2870	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	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Foxit Reader	Foxit Corporation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Microsoft Office	3 Microsoft Office https: //microsoft. com Коммерческая Microsoft США (Зарубежный)	Лицензионное
4	STDU Viewer	4 STDU Viewer Бесплатная STDUtility - (Зарубежный)	Свободно распространяемое
5	WinDjView	Андрей Жежерун (Отечественный)	Лицензионное
6	Autodesk AutoCAD	Autodesk (Зарубежный)	Лицензионное
7	7 Kaspersky Endpoint Security Коммерческая Kaspersky lab Россия	Kaspersky lab (Отечественный)	Лицензионное
8	7-Zip (архиватор)	www. 7-zip. org (Зарубежный)	Свободно распространяемое
9	Microsoft Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
10	Microsoft Windows XP Professional	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
11	Консультант Плюс	ЗАО (Отечественный)	Лицензионное
12	Информационно-правовая система	ООО (Отечественный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
2	КонсультантПлюс (правовые документы) - доступ с ПК в Медиацентре (ауд. 42)	http://www.consultant.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Кодекс	http://www.kodeks.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
6	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
7	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	https://cyberleninka.ru	Ресурсы открытого доступа
8	Публичная Электронная Библиотека	http://lib.walla.ru/	Ресурсы открытого доступа
9	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные 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), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория № 0304– «Лаборатория механики грунтов» (АСИ СамГТУ, корпус 13, 3 этаж), оснащенная следующими приборами и

оборудованием, 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).

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);

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.29 «Геотехника»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.29 «Геотехника»

Код и направление подготовки (специальность)	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Направленность (профиль)	Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений
Квалификация	Инженер-строитель
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2021
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства
Выпускающая кафедра	Кафедра "Строительная механика, фундаменты, металлические конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, фундаменты, металлические конструкции"
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			
Работа с документацией	ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	ОПК-4.1 Имеет навыки определять необходимые правовые, нормативные документы по дисциплине и способен выявлять основные, обязательные требования в них для обеспечения выполнения 184-ФЗ, 384-ФЗ	Знать действующую нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность
			Знать правила оформления проектной документации в области капитального строительства в соответствии действующими нормами
		ОПК-4.2 Способен на основании собственных знаний и полученных навыков выбирать требуемую нормативно-техническую информацию для составления и оформления предпроектной, проектной, исполнительной документации в области капитального строительства	Уметь выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
			Уметь выбирать нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов
			Уметь выбирать нормативно-техническую информацию для оформления проектной, распорядительной документации
			Уметь выявлять основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Изыскания	ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли	ОПК-5.1 Обладает знаниями требований нормативно-правовой документации к составу, со-держанию, оформлению результатов работ по различным видам инженерных изысканий, "проектно-изыскательских" работ	Знать нормативные документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий в строительстве
			Знать потребности в ресурсах и установление сроков проведения проектно-изыскательских работ
			Знать состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с заданием
		ОПК-5.2 Обладает знаниями материально-технической базы по специальным технологиям инженерных изысканий	Уметь выбирать способы выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
			Уметь выбирать способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
			Уметь выполнять базовые измерения инженерно-геодезических изысканий для строительства
			Уметь выполнять основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
		ОПК-5.3 Имеет навыки составления задания, методики и собственно производства работ по различным видам инженерных изысканий, включая натурные и лабораторные работы. Имеет навыки по оформлению результатов изысканий	Владеть выбором способа и выполнение обработки результатов инженерных изысканий
			Владеть методикой документирования результатов инженерных изысканий
			Владеть методикой оформления и представлением результатов инженерных изысканий
			Владеть навыками контроля соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям

		ОПК-5.4 Способен организовывать выполнение и выполнять различными способами, со-временными технологиями инженерно-геодезические, инженерно-геологические изыскания. Способен оценивать погрешность, проверять качество выполнения, результатов работы	Владеть методикой оформления и представлением результатов инженерных изысканий
			Владеть навыками контроля соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства										
	Раздел 1	Раздел 2			Раздел 3			Раздел 4		Раздел 5	Раздел 6
	зачет	отчет по лабораторным работам	тестовые задания	зачет	отчет по лабораторным работам	тестовые задания	зачет	решение задач	зачет	зачет	зачет
З1 ОПК-4.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
З2 ОПК-4.1		+			+						
У1 ОПК-4.2		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
У2 ОПК-4.2	+			+			+	+	+		+
У3 ОПК-4.2										+	+
У4 ОПК-4.2		+		+	+		+	+			
В1 ОПК-4.3	+		+	+		+	+	+	+	+	+
В2 ОПК-4.3		+	+		+		+	+	+		
В3 ОПК-4.3		+		+	+		+	+	+		
З1 ОПК-5.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
З2 ОПК-5.1	+	+	+	+	+	+	+				+
З3 ОПК-5.1	+			+			+				+
У1 ОПК-5.2	+										+
У2 ОПК-5.2	+	+	+	+	+	+	+				+
У3 ОПК-5.2	+										+
У4 ОПК-5.2	+	+	+	+	+	+	+				+
В1 ОПК-5.3	+	+		+	+		+				+
В2 ОПК-5.3	+	+	+	+	+	+	+				+
В3 ОПК-5.3		+		+	+		+				+
В4 ОПК-5.3	+	+			+						

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

2.1.1. Тестовые задания для текущего контроля успеваемости:

Образец тестового задания по лекционному курсу

Билет № 1

1. Какой основной закономерностью характеризуется сжимаемость грунтов:
    1. Зависимостью между давлением и изменением коэффициента пористости.
    2. Зависимостью между градиентом напора и скоростью фильтрации воды в порах грунта.
    3. Зависимостью между давлением и предельным сопротивлением сдвигу в процессе скольжения.
    4. Зависимостью между напряжениями и общими деформациями в грунтах.
2. Что в механике грунтов понимают под грунтовой массой:
    1. Полностью водонасыщенный грунт.
    2. Грунт, все поры которого заполнены водой.
    3. Природная дисперсная система, состоящая их двух фаз – вода и твердые грунтовые частицы.
    4. Все приведенные выше определения верны.
3. Какие из показателей характеризуют водопроницаемость грунтов:
    1. Гидравлический градиент напора.
    2. Скорость фильтрации.
    3. Коэффициент фильтрации.
    4. Начальный градиент напора.
4. Какая зависимость описывает прочностные свойства грунтов:
    1. $S = f(p)$
    2. $e = f(p)$
    3. пред. $\tau = f(\sigma)$
    4. Ни одна из вышеперечисленных зависимостей.
5. Что такое – водопроницаемость грунтов:
    1. Способность грунтов впитывать в себя воду.
    2. Способность грунтов размокать в воде.
    3. Способность грунтов набухать в воде.
    4. Ничего из вышесказанного неверно.
6. Какие зависимости в грунтах можно установить с помощью компрессионно-фильтрационного прибора:
    1. Изменение градиента напора при изменении давления на образец.
    2. Зависимость гидравлического градиента от площади поперечного сечения образца грунта.
    3. Зависимость скорости фильтрации от площади образца грунта и времени фильтрации.
    4. Ни одну из перечисленных выше зависимостей.
7. Какие процессы происходят в грунтах при их сжатии под нагрузкой:
    1. Увеличение плотности сухого грунта.
    2. Увеличение плотности частиц грунта.
    3. Увеличение влажности грунта.
    4. Ни один из вышеперечисленных процессов.
8. В каких единицах измеряется коэффициент фильтрации:
    1. см/с.
    2. м/сутки.
    3. м/год.
    4. Используются все приведенные выше единицы измерения.
9. По какой схеме выполняются испытания грунтов на сжатие методом компрессии:
    1. Одноосное сжатие.
    2. Сжатие в двух взаимно перпендикулярных направлениях.
    3. Трехосное сжатие.
    4. Ни по одной из вышеперечисленных схем.
10. Какую роль играет знак минус в законе уплотнения $de = - a\, dp$:
    1. Изменяет знак коэффициента уплотнения на противоположный.
    2. Указывает на линейную зависимость между коэффициентом пористости и давлением.
    3. Указывает на увеличение относительного объема пор грунта при увеличении внешнего давления.
    4. Ни один из приведенных выше ответов неправильный.

Образец тестового задания по лабораторным занятиям

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.

Ключ к тестовым заданиям *(лекционный курс)*:

№ вопроса	Ответ
1	1
2	4
3	3
4	3
5	4
6	4
7	1
8	4
9	4
10	4

Ключ к тестовым заданиям *(лабораторный курс)*:

№ вопроса	Ответ
1	3
2	1
3	2
4	1
5	4
6	1
7	2
8	1
9	3
10	3

Кол-во верных ответов	Характеристика	Контролируемая компетенция
9 – 10	- глубокое знание учебно-программного материала; - умение свободно выполнять задания; - усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины; - способность самостоятельно приобретать новые знания и умения; - способность самостоятельно использовать углубленные знания.	ОПК-4, ОПК-5
7 – 8	- полное знание учебно-программного материала; - успешное выполнение предусмотренных программой задания; - демонстрация систематического характера знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности.	
5 – 6	- знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшего обучения; - выполнение заданий, предусмотренных программой; - допущение неточностей в ответе, но обладание необходимыми знаниями для их устранения.	
4 и менее	- наличие пробелов в знаниях основного учебно- программного материала; - допущение принципиальных ошибок в выполнении предусмотренных программой заданий.	

Тест 1. Контрольная точка 1.

Типовой вариант. В тесте предусмотрено 20 вопросов. Верные ответы приведены после теста.

Задание 1. Характернейшая особенность грунтов как природных тел:

А. Наличие жестких внутренних связей между зернами.
Б. Массивно-кристаллическая структура.
В. Трещиновато-блочная текстура.
Г. Раздробленность.

Задание 2. Что в механике грунтов понимают под грунтовой массой:

А. Полностью водонасыщенный грунт.
Б. Искусственно приготовленный грунт с заранее заданными свойствами.
В. Грунтовая паста из глинистого грунта нарушенной структуры.
Г. Монолит грунта.

Ответы: 1 – Г, 2 - А

Тест 2. Контрольная точка 2.

Задание 1. Какие виды связанной воды могут различаться в природном грунте:

А. Капиллярная вода.
Б. Осмотическая вода.
В. Гравитационная вода.
Г. Все выше перечисленные виды воды.

Задание 2. Что понимают под таким строением грунта, когда он разделен на отдельные элементы (комки), возникшие в процессах выветривания и почвообразования:

А. Макроструктуру грунта.
Б. Микроструктуру грунта.
В. Текстуру грунта.
Г. Ни одно из выше названных понятий.

Ответы: 1 – Б, 2 - А

Тест 3. Контрольная точка 3.

Задание 1. Какие процессы происходят в грунтах при их сжатии под нагрузкой:

А. Создание более компактной упаковки минеральных частиц.
Б. Выдавливание воды из пор грунта.
В. Уменьшение пористости грунта.
Г. Все вышеперечисленные процессы.

Задание 2. Физический смысл коэффициента фильтрации:

А. Он равен скорости фильтрации при гидравлическом градиенте, равном единице.
Б. Он равен гидравлическому градиенту при скорости фильтрации, равной единице.
В. Он равен единичному градиенту напора.
Г. Он соответствует падению напора на единичном участке пути фильтрации.

Ответы: 1 – Г, 2 - А

Тест 4. Контрольная точка 4.

Задание 1. По результатам каких испытаний может оцениваться сопротивление грунтов сдвигу:

А. Прямым срезом по фиксированной плоскости.
Б. Сжатием без возможности бокового расширения.
В. Компрессионным сжатием.
Г. Ни одним из приведенных выше способов.

Задание 2. Какой вид имеет общая зависимость между деформациями ε и нормальными напряжениями σ для грунта при ступенчатом возрастании нагрузки в фазе сдвигов:

А. Зависимость линейная.
Б. Деформации грунта увеличиваются прямо пропорционально увеличению внешнего давления.
В. Изменение деформаций грунта прямо пропорционально изменению давлений.
Г. Зависимость нелинейная.

Ответы: 1 – А, 2 - Г

2.1.2 Образец отчета по лабораторной работе

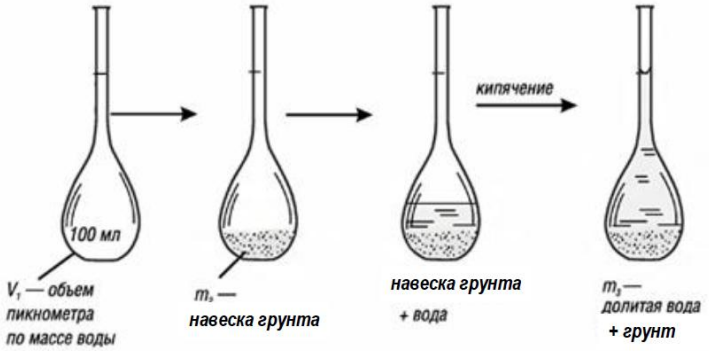
Лабораторная работа № 3
Тема: «Определение плотности минеральных частиц грунта»

Плотностью твердых частиц грунта ρ_s называют отношение массы сухого грунта к объему, занимаемому его частицами:

$$\rho_s = \frac{m_d}{V_s} \ [г/см^3].$$

Методика определения ρ_s **для незасоленных грунтов (рисунок)**

1. Образец грунта довести до воздушно-сухого состояния методом квартования, отобрать пробу, m = 100 *г*, просеяв через сито с отверстиями 2 *мм*. Остаток раздробить в ступке и соединить с просеянным, перемешав всю массу;
2. Провести торировку пикнометров или мерных колб (определить их объем) и взвесить сухой чистый пикнометр (m_1, *г*).
3. Из полученной пробы взять навеску грунта массой 15-20 *г* на 100 $см^3$ мерной пробы.
4. Определить массу пикнометра с грунтом (m_2, *г)*.
5. Налить в пикнометр до половины воды (дистиллированной), взболтать, кипятить на песчаной бане для удаления адсорбного воздуха и расчленения агрегатов глинистого грунта (30 *мин*. для песка; 60 – для пылевато-глинистых грунтов). Наличие частиц на стенках выше уровня воды не допускается.



6. Охладить пикнометр до комнатной температуры, долить дистиллированной воды до мерной черты по нижнему уровню мениска (капельно). Взвесить (m_3, *г*).
7. Пикнометр опорожнить, залить дистиллированной водой до мерной черты, взвесить (m_4, *г*).
8. Вылить воду, определить ρ_s **:**

$$\rho_s = \frac{(m_2 - m_1)\rho_w}{(m_1 + m_2) - (m_3 + m_1)}, \text{ где } \rho_w = 1 \ г/см^3.$$

Таблица

№ п/п	Масса пикнометра, *г*				Плотность частиц грунта, ρ_s, $г/см^3$
	пустого, m_1	с грунтом, m_2	с грунтом и водой, m_3	с водой, m_4	
1	19,9	30,2	124,5	118,1	2,64

Вывод: Определили плотность частиц грунта, ρ_s = 2,64 $г/см^3$.

2.1.3 Образец задачи
по определению нормативных и расчетных показателей физико-механических свойств грунта

Тема: «Определение вспомогательных (производных) физических показателей свойств грунтов»

(к практическому занятию №2)

Таблица 1 - Исходные данные

№ п/п	%-е содержание частиц в зависимости от их диаметра, мм							Влажность, в долях еденицы	Границы		Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	Плотность грунта ρ, г/см^3
	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 J_{ss}

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

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

7. Удельный вес грунта

$\gamma = g \cdot \rho$, *кН/м³*.

$\gamma_1 = 17{,}4$ *кН/м³*; $\gamma_2 = 17{,}9$ *кН/м³*; $\gamma_3 = 17{,}3$ *кН/м³*;

8. Удельный вес сухого грунта

$\gamma_d = g \cdot \rho_d$, *кН/м³*.

$\gamma_{d1} = 15{,}3$ *кН/м³*; $\gamma_{d2} = 16$ *кН/м³*; $\gamma_{d3} = 15{,}3$ *кН/м³*;

9. Удельный вес частиц грунта

$\gamma_s = g \cdot \rho_s$, *кН/м³*.

$\gamma_{s1} = 26{,}7$ *кН/м³*; $\gamma_{s2} = 26{,}7$ *кН/м³*; $\gamma_{s3} = 26{,}7$ *кН/м³*;

10. Удельный вес грунта во взвешенном водой состоянии

$\gamma_{sb} = (\gamma_s - \gamma_\omega)(1-n)$, *кН/м³*.

$\gamma_{sb1} = (26{,}7-10)(1-0{,}43) = 9{,}52$ кН/м³,

$\gamma_{sb2} = (26{,}7-10)(1-0{,}4) = 10{,}02$ кН/м³,

$\gamma_{sb1} = (26{,}7-10)(1-0{,}43) = 9{,}52$ кН/м³,

11. Степень неоднородности грунта

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

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

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

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

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

2.1.4 Образец задачи по строительной классификации образцов связного и несвязного грунта

Тема: «Классификация грунтов по строительным свойствам»

(к практическому занятию № 3)

Классификацию производим используя данные предыдущей задачи по следующим признакам:

1. Если $W_L=0$ и $W_P=0$ 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: $C_u \le 3$ – однородный; $C_u > 3$ – 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

2.1.5 Образец задачи
по математическому моделированию (расчету) численным методом
(к практическому занятию № 7)

<u>Задача №3</u>. 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**

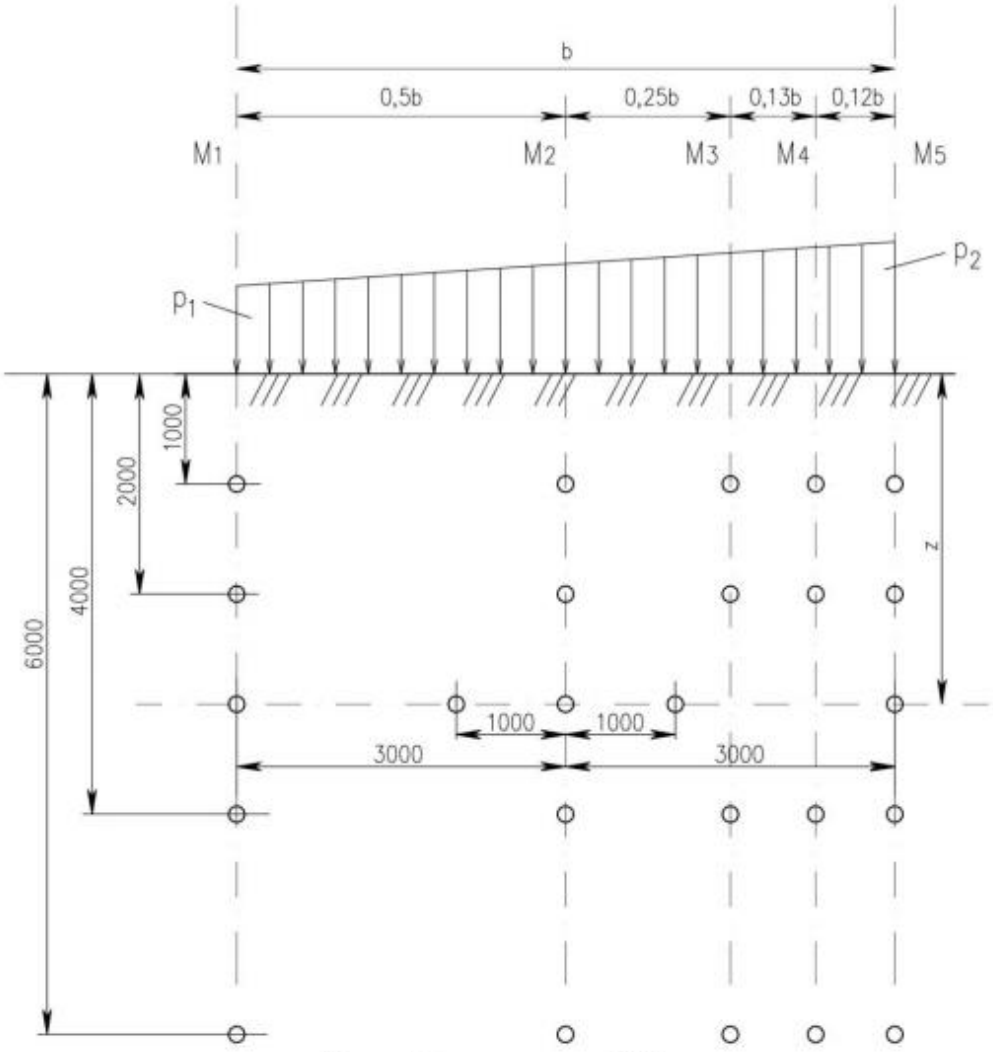


Рис. **1** Схема к задаче №3

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:

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

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:

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

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 $p = p_1 = 140\kappa Па$, при этом наибольшая ордината треугольной нагрузки $p' = p_2 - p_1 = 240 - 140 = 100\kappa Па$.

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:

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

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 M_5													
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).**

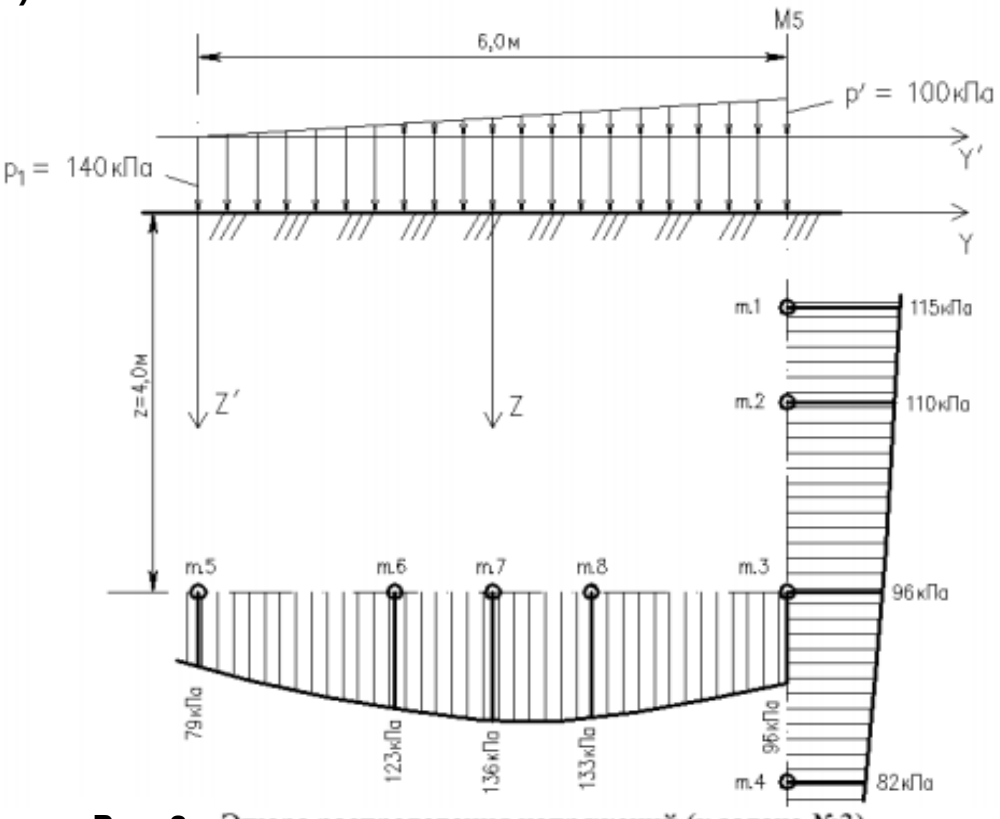


Рис. 2 Эпюра распределения напряжений (к задаче №3)

2.2 Формы промежуточной аттестации

Экзамен сдается по экзаменационным билетам в письменной форме, с предварительной подготовкой по 20 минут на каждый вопрос. В экзаменационном билете 3 теоретических вопроса.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Геотехника»:

1 Понятие о грунтах, основаниях и фундаментах. Виды оснований и фундаментов.
2 Понятие о геотехнике и геотехнических исследованиях.
3 Состав геотехнических исследований.
4 Инженерные изыскания для строительства, полевые и лабораторные испытания грунтов.
5 Естественноисторические условия формирования грунтов.
6 Виды грунтовых отложений.
7 Грунты как дисперсные системы.
8 Характеристика грунтовых фаз (элементов грунтов).
9 Твердые минеральные частицы в грунтах.
10 Вода в грунтах, ее виды и свойства.
11 Явления, вытекающие из взаимодействия воды с минеральными частицами.
12 Газообразная фаза в грунтах, ее виды и свойства.
13 Структура, текстура, связи в грунтах.
14 Основные физические характеристики грунта.
15 Вспомогательные (производные) физические характеристики и классификационные показатели грунта.
16 Виды классификаций грунтов.
17 Принципы построения общей классификации грунтов и горных пород.
18 Строительная классификация скальных грунтов.
19 Строительная классификация нескальных грунтов.
20 Основные закономерности «Механики грунтов».
21 Понятие о законах пористости.
22 Сжимаемость грунтов.
23 Испытания грунтов в одометре.
24 Зависимость между давлением и коэффициентом пористости.
25 Компрессионные кривые, их анализ.
26 Уравнение компрессионной кривой.
27 Закон уплотнения.
28 Коэффициент сжимаемости, коэффициент относительной сжимаемости.
29 Модуль общей деформации грунта.
30 Способы определения модуля общей деформации.
31 Условия водопроницаемости грунтов.
32 Закон ламинарной фильтрации в грунтах (закон А. Дарси).
33 Коэффициент фильтрации: понятие, способы определения.
34 Пределы применимости закона ламинарной фильтрации А. Дарси.
35 Понятие о начальном градиенте в глинистых грунтах.
36 Механическая модель сжатия грунтовой массы Терцаги-Герсеванова.
37 Влияние водопроницаемости на скорость сжатия.
38 Эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе.
39 Понятие о прочности в грунтах.
40 Понятие о трении и скольжении в грунтах.
41 Испытание грунтов на сдвиг при прямом срезе: приборы, основные схемы испытаний.
42 Предельное сопротивление сдвигу сыпучих грунтов.
43 Закон Ш. Кулона для сыпучих грунтов.
44 Угол внутреннего трения, коэффициент трения.
45 Предельное сопротивление сдвигу связных грунтов.
46 Закон Ш. Кулона для связных грунтов.
47 Общая зависимость между деформациями и напряжениями.
48 Фазы напряженного состояния грунта.

49 Принцип линейной деформируемости (Н.М. Герсеванов).
50 Допущения, при которых справедлив принцип линейной деформируемости.
51 Определение напряжений в грунте в случае пространственной задачи от действия сосредоточенной силы (сил). Основная задача (Ж. Буссинеск).
52 Определение напряжений в грунте от действия местной нагрузки, равномерно распределенной по площади (А. Ляв).
53 Определение сжимающих напряжений по методу угловых точек.
54 Определение сжимающих напряжений способом элементарного суммирования.
55 Распределение напряжений от действия равномерно распределенной нагрузки.
56 Главные напряжения.
57 Эпюры напряжений и линии одинаковых напряжений.
58 Распределение контактных давлений под жестким центрально загруженным фундаментом в случае пространственной задачи.
59 Эпюры контактных давлений.
60 Распределение напряжений от собственного веса грунта.
61 Характерные эпюры природных давлений.
62 Механические процессы, возникающие в грунтах при действии местной постепенно возрастающей нагрузки.
63 Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки.
64 Поверхности скольжения и деформации в грунте под фундаментом при полном развитии зон предельного равновесия.
65 Критические нагрузки на грунт.
66 Определение начальной критической нагрузки на грунт (Н.П. Пузыревский).
67 Предельная критическая нагрузка для сыпучих и связных грунтов (Прандтль и Рейснер).
68 Решения В.Г. Березанцева и В.В. Соколовского при действии вертикальной и наклонной нагрузок с боковой пригрузкой.
69 Причины нарушения устойчивости.
70 Элементарные задачи устойчивости свободных откосов и склонов для идеально сыпучих и идеально связных грунтов.
71 Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения для определения устойчивости массивов грунта.
72 Виды оползней.
73 Расчет устойчивости прислоненных откосов и склонов любого очертания (общие положения)
74 Меры борьбы с оползнями.
75 Виды ограждающих конструкций.
76 Активное и пассивное давления грунта на подпорную стенку.
77 Определение давления сыпучих грунтов на подпорные стенки (при допущении плоских поверхностей скольжения).
78 Определение давления связных грунтов на подпорные стенки (при допущении плоских поверхностей скольжения).
79 Виды деформаций грунтов и причины их обуславливающие. Условия возникновения упругих деформаций в грунтах.
80 Метод общих упругих деформаций (решение Ж. Буссинеска).
81 Метод местных упругих деформаций (гипотеза Фусса-Винклера).
82 Одномерная задача теории компрессионной консолидации грунтов: основные допущения, основная задача определения осадки слоя грунта при сплошной нагрузке.
83 Виды осадок грунтовых оснований.
84 Причины развития неравномерных осадок.
85 Основные методы расчета осадок оснований и фундаментов (общие положения).
86 Плотность грунта. Понятие и способ определения в лабораторных условиях.
87 Влажность грунта. Понятие и способ определения в лабораторных условиях.
88 Плотность минеральных частиц грунта. Понятие и способ определения в лабораторных условиях.
89 Гранулометрический состав грунта. Понятие и способ определения гранулометрического состава песчаного грунта в лабораторных условиях.
90 Деформационные характеристики грунта. Понятие и способы определения в лабораторных условиях.

91 Прочностные характеристики грунта. Понятие и способы определения в лабораторных условиях.
92 Фильтрационные характеристики грунта. Понятие и способы определения в лабораторных условиях.
93 Виды оснований, основные понятия и определения.
94 Характеристика скальных грунтов (пород) как оснований сооружений.
95 Характеристика нескальных грунтов (пород) как оснований сооружений.
96 Виды фундаментов, основные понятия и определения.
97 Особенности устройства и взаимодействия с основанием фундаментов котлованного типа.
98 Особенности устройства и взаимодействия с основанием свайных фундаментов.
99 Особенности устройства и взаимодействия с основанием фундаментов глубокого заложения
100 Область применения и виды фундаментов котлованного типа.
101 Область применения и виды свайных фундаментов
102 Область применения и виды фундаментов глубокого заложения.
103 Актуальные проблемы урбанизации городов.
104 Виды подземного строительства.
105 Современное оборудование и технологии для выполнения работ по возведению нулевого цикла (подземного строительства).
106 Примеры возведения уникальных геотехнических объектов
107 Понятие о геотехническом мониторинге.
108 Главные цели и задачи осуществления геотехнического мониторинга.
109 Виды исследований в составе геотехнического мониторинга.
110 Периодичность проведения геомониторинга.

Пример экзаменационного билета

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

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОТЕХНИКА»

Факультет промышленного и гражданского строительства
Кафедра строительной механики, фундаментов и металлических конструкций
Курс 2
Направление подготовки специалиста: 08.05.01- «Строительство»
Наименование специальности подготовки: «Строительство уникальных зданий и сооружений»

СОСТАВ БИЛЕТА

1. Виды грунтовых отложений.
2. Закон уплотнения.
3. Распределение напряжений от собственного веса грунта.

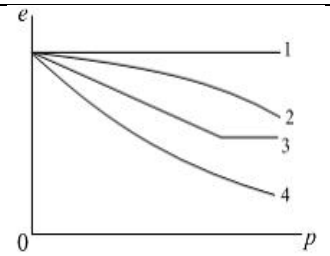
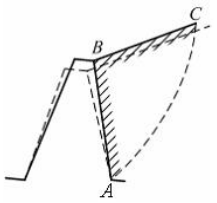
СОСТАВИЛ:
к.т.н., доцент _____
_____
(подпись)
Дата: *«___» _____ 20__г.*

“УТВЕРЖДАЮ”:
зав.кафедрой _____
_____
(подпись)
Дата: *«___» _____ 20__г.*

2.3 Тесты по компетенциям
по дисциплине Б1.О.27 «Геотехника»

(шифр и наименование дисциплины**)**

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства				
1.	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** Грунтами называют все рыхлые горные породы коры выветривания каменной оболочки Земли (литосферы) – несвязные (сыпучие) или связные, прочность связей между _____	минеральными частицами которых во много раз меньше прочности самих минеральных частиц или связи отсутствуют вовсе	Геотехника, как синтез строительных дисциплин	3
2.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите основные компоненты в составе грунтов, как природной дисперсной системы? А) Грансостав, коэффициент пористости, степень влажности Б) Твердые минеральные частицы, вода, газ В) Плотность, влажность, плотность частиц, грансостав Г) Число пластичности, показатель консистенции Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный	Б	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	3
3.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, характеристику (или несколько характеристик), которую(ые) определяют в лабораторных условиях методом режущего кольца: А) Плотность грунта. Б) Пористость грунта. В) Удельный вес частиц грунта и влажность грунта. Г) Коэффициент фильтрации грунта. Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный	А	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	3
4.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Выберите на представленной координатной сетке (где **e** – коэффициент пористости; **p** – уплотняющее давление) график, соответствующий компрессионной кривой сжатия грунта:	Г	Основные закономерности и механики грунтов. Механические свойства грунтов	3

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	 А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4 Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный			
5.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, какая зависимость описывает фильтрационные свойства грунтов: А) e = f (p) Б) $k_ф$= f ($v_ф$) В) пред. τ = f ($v_ф$) Г) Все приведенные выше ответы правильные Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный.	Д	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов	3
6.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, какая зависимость описывает прочностные свойства грунтов: А) S = f (p) Б) e = f (p) В) пред. τ = f (σ) Г) Все приведенные выше ответы правильные Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный.	В	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов	3
7.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** На рисунке показана схема давления грунта на подпорную стенку. Укажите, от какого воздействия подпорная стенка поворачивается по направлению от грунта:  А) Сила удельного сцепления грунта Б) Пассивное давление грунта В) Гидродинамическое давление воды Г) Активное давление грунта	Г	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	3

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный			
8.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, какие напряжения в грунтовом массиве учитываются при расчете осадки методом послойного суммирования: А) Вертикальные напряжения σ_z Б) Горизонтальные напряжения σ_x В) Вертикальные σ_z и горизонтальные σ_x напряжения Г) Вертикальные σ_z и касательные τ_{xz} напряжения Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный	А	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	3
9.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите вид грунта, из перечисленных ниже, который обладает наибольшей водопроницаемостью: А) Глина Б) Суглинок В) Супесь Г) Песок Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный	Г	Современные геотехнические технологии и производство работ нулевого цикла	3
10.	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу** Геомониторинг (геотехнический мониторинг) — это комплекс работ по наблюдению за состоянием _____	конструкций нового возводимого здания или сооружения (включая грунтовый массив под ним), а также окружающих его строений.	Геомониторинг и надзор за строительством	3
ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли				
1.	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу** Фундамент – подземная или подводная часть сооружения, которая _____.	воспринимает нагрузку от надземных конструкций и передаёт её на основание	Геотехника, как синтез строительных дисциплин	3
2.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите основные виды воды в грунтах: А) Прочносвязанная Б) Рыхлосвязанная В) Свободная Г) Все приведенные выше ответы правильные Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный	Г	Геологический раздел геотехники. Физические свойства грунтов	3
3.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите виды песчаные грунтов	Г	Геологический раздел геотехники. Физические	3

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	согласно ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация»: А) Мелкие Б) Крупные В) Средней крупности Г) Все приведенные выше ответы правильные Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный		свойства грунтов	
4.	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** Закон уплотнения грунта имеет формулировку: «При небольших изменениях уплотняющих давлений изменение коэффициента пористости _____»	прямо пропорционально изменению давления	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов	3
5.	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** В законе ламинарной фильтрации $V_Ф = K_Ф \cdot J$, параметр J - это _____:	гидравлический градиент	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов	3
6.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, по результатам каких испытаний можно оценить (определить) сопротивление грунтов сдвигу: А) Компрессионное сжатие. Б) Сжатие без возможности бокового расширения. В) Прямой срез по фиксированной плоскости. Г) Всеми приведенными выше способами. Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный	В	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов	3
7.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите вид эпюры напряжений σ_{zq} в грунтовом массиве, представленной на расчетной схеме для определения осадки основания методом послойного суммирования (см.рис.): А) Давления от сооружения Б) Природного давления грунта	Б	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	3

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
	В) Главных напряжений в основании Г) Горизонтальных напряжений в основании Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный			
8.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, от какого показателя зависят безразмерные коэффициенты несущей способности N_{γ}, N_q, N_c, в формуле СП 22.13330-2016 по определению вертикальной составляющей силы предельного сопротивления N_u основания, сложенного дисперсными грунтами в стабилизированном состоянии, $N_u = b'l'(N_{\gamma}\xi_{\gamma}b'\gamma_I + N_q\xi_q\gamma_{I'}d + N_c\xi_c c_I)$, А) Коэффициента пористости грунта e Б) Угла внутреннего трения грунта φ В) Формы и размеров подошвы фундамента Г) Коэффициент относительной сжимаемости грунта m_v Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный	Б	Геотехнические расчеты устойчивости и деформаций оснований зданий и сооружений методами механики грунтов	3
9.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите область использования грунтов в строительстве: А) Грунты служат основаниями зданий и сооружений; Б) Грунты служат средой, для размещения в них сооружений; В) Грунты служат материалами для строительства сооружений. Г) Все приведенные выше ответы правильные Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный	Г	Современные геотехнические технологии и производство работ нулевого цикла	3
10.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Укажите, на каком этапе проектирования обязательно должны учитываться результаты инженерно-геологических изысканий? А) На этапе эксплуатации Б) При выборе типа сооружений В) При согласовании строительной площадки Г) При демонтаже объекта Д) Ни один из приведенных выше ответов неверный	А	Геомониторинг и надзор за строительством	3

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

Приводятся методические рекомендации по оцениванию работы обучающегося в ходе изучения дисциплины.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий

Наименование оценочного средства	**Критерии оценивания результатов**	**Шкала оценивания результатов**
1	2	3
Отчет по лабораторным работам	Указан номер и тема лабораторной работы. Дано определение исследуемого грунтового показателя, расчетная формула, единицы измерения. Подробно описана и проиллюстрирована методика лабораторного определения исследуемого грунтового показателя. Представлена таблица с опытными данными и определяемым параметром. Сделан вывод по результатам определения показателя грунтовых свойств в лабораторных условиях.	зачтено
	Не указан номер или тема лабораторной работы. Не дано определение исследуемого грунтового показателя, расчетная формула, единицы измерения. Непонятно описана и не проиллюстрирована методика лабораторного определения исследуемого грунтового показателя. Не представлена таблица с опытными данными и определяемым параметром. Не сделан вывод по результатам определения показателя грунтовых свойств в лабораторных условиях.	не зачтено
Тестовые задания	Из 10 вопросов - правильных ответов 6 и более	зачтено
	Из 10 вопросов - правильных ответов 5 и менее	не зачтено
Задачи по определению математическому моделированию (расчету) численным методом: распределения напряжений в грунтовом массиве от различных видов нагрузки; устойчивости откосов; давления грунтов на ограждающие конструкции; осадки оснований фундаментов; осадки оснований фундаментов во времени	Представлены исходные данные для расчета задачи. Приведены наименования определяемых показателей грунтовых свойств. Приведены формулы для расчета каждого из показателей, единицы их измерения, расписаны входящие в формулы расчетные параметры. Представлены расчеты каждого показателя с подстановкой значений параметров. Приведена расчетная схема грунтов. Представлены эпюры распределения напряжений в грунтовом массиве. Сделан вывод по результатам вычислений	зачтено
	Не представлены исходные данные для расчета задачи. Не приведены или приведены частично наименования определяемых показателей грунтовых свойств. Не приведены или приведены частично формулы для расчета каждого из показателей, единицы их измерения, расписаны входящие в формулы расчетные параметры. Не представлены или представлены частично расчеты каждого показателя с подстановкой значений параметров. Не приведена расчетная схема грунтов. Не представлены эпюры распределения напряжений в грунтовом массиве.Не сделан вывод по результатам вычислений	не зачтено

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	**Критерии оценивания результатов**	**Шкала оценивания результатов**
1	2	3
Зачетные вопросы	Содержание ответа точно соответствует заданному вопросу. Ответ дается в полном объеме, в соответствии с прочитанными теоретическим и практическим курсами и самоподготовкой по рекомендованной литературе. Ответ имеет логическую структуру. В ответе даны четкие определения, понятия и классификации. Приведены формулы и зависимости без ошибок. При необходимости, ответ иллюстрируется схемами, графиками, конструкциями приборов без ошибок Ответ подробный.	зачтено
	Содержание ответа не/или частично соответствует заданному вопросу. Ответ дается не в полном объеме, в соответствии с прочитанными теоретическим и практическим курсами и самоподготовкой по рекомендованной литературе. Ответ не имеет логической структуры. В ответе даны нечеткие определения, есть ошибки в понятиях и классификациях. Формулы и зависимости приведены с ошибками. Ответ не иллюстрируется схемами, графиками, конструкциями приборов или иллюстрации имеют ошибки. При этом возможен неверный ответ.	не зачтено