

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.3	<b>«Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты»</b>

Код направления подготовки	08.04.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Механика грунтов, геотехника и геоэкология
Год начала подготовки	2015
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	очная

**Разработчики:**

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Зав. кафедрой	к.т.н, доцент		Чунюк Д.Ю.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения): Механики грунтов и геотехники**

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО		
Зав. кафедрой (руководитель подразделения)		К.т.н., доцент Чунюк Д.Ю.		
год обновления	2015	2016	2017	2018
Номер протокола	№1			
Дата заседания кафедры (структурного подразделения)	03.09.15			

**Рабочая программа утверждена и согласована:**

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	Пред. МК	Бестужева А.С.		
НТБ	Директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	Начальник	Беспалов А.Е.		

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты» является ознакомление студента с методами определения физико-механических свойств грунтов, изучение основных закономерностей механики грунтов, и применение их для определения напряженно-деформированного состояния грунтового основания.

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	ОПК - 4	Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов: - закон уплотнения, - закона Кулона, - понятие фильтрационной консолидации, законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок.	З1
		Умеет: использовать знания физики и гидравлики (закон Архимеда, закон ламинарной фильтрации Дарси, закон Гука), для определения физико-механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовом массиве от собственного веса и внешней нагрузки, природного, гидростатического и гидродинамического давления.	У1
		- Имеет навыки определения физико-механических свойств грунтов, их строительной классификации.	Н1
обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	ПК - 3	Знает особенности взаимодействия грунтовых оснований и подземных сооружений нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений: - основные методы проведения лабораторных исследований грунтов. - основные методы полевых испытаний грунтов - расчеты оснований по первой и второй группам предельных состояний.	З2
		Умеет анализировать инженерно-геологические условия основания и принимать решение о выборе оптимального типа фундамента, выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний при проектировании фундаментов.	У2
		Имеет навыки использования нормативной литературы для определения свойств и классификации грунтов по результатам лабораторных исследований.	Н2
владением методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования	ПК - 19	Знает: - Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.	З3

		Умеет: - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; - определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов мелкого и глубокого заложения; - оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; - оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания. - выбрать метод защиты котлована от подтопления.	У3
		Имеет навыки расчётов по первой и второй группам предельных состояний: -определение природного давления, -определение осадки методом послойного суммирования, -расчет устойчивости откосов, -давление грунтов на ограждения.	Н3
умением составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт	ПК - 21	Знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения.	34
		Умеет провести сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ.	У4
		Имеет навыки выполнения технической документации, оформления проектно-конструкторских работ в виде рабочих чертежей и расчетных схем по проектируемым конструкциям фундаментов.	Н4

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты» относится к вариативной части цикла Б1 «дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки магистров по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство». Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в процессе изучения дисциплин:

- «Математика»,
- «Физика»,
- «Теоретическая механика»,
- «Техническая механика»,
- «Инженерное обеспечение строительства. Геология»,
- «Основы гидравлики»

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты» студент должен:

Знать:

- раздел высшей математики – основы математического анализа;
- раздел физики – механика;
- разделы технической механики – виды напряженного состояния, основы теории упругости, теории прочности Мора;
- все разделы инженерной геологии.

Уметь:

- при изучении закономерностей механики грунтов пользоваться справочной технической литературой;
- использовать математический аппарат при решении профессиональных задач,
- читать геологическую графику,
- пользоваться ЭВМ.

Владеть:

- терминологией и понятиями изученных ранее технических дисциплин;
- основными понятиями курса «Инженерная геология», определяющими возраст, свойства, строение и происхождение грунтов.

Дисциплины, для которых дисциплина «Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты» является предшествующей:

- «Технология подземного строительства»
- «Подземные сооружения и конструкции промышленного и гражданского назначения».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины.

Форма обучения очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися					КСР		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР			
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КПКР				
1	Основные понятия цели и задачи курса, состав, строение, состояние и физические свойства грунтов	2	1	1	10	-	-	2	13	Проверка заполнения журнала лабораторных работ.	
2	Основные закономерности	2	2-3	1	4	-	-	2	13	Проверка заполнения	

	механики грунтов									журнала лабораторных работ.
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	2	4	2	-	-	-	2	14	Защита лабораторных работ.
4	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений в стабилизированном состоянии и во времени.	2	5	1	-	7	-	3	13	Устный опрос
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения	2	6-7	2	-	7	-	3	13	Устный опрос
6	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	2	8	1	-	-	-	3	14	Устный опрос
7	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	2	9-10	1	-	7	-	3	13	Устный опрос
8	Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Защита от подтопления.	2	11-12	2	-	-	-	3	13	Устный опрос
9	Фундаменты глубокого заложения	2	13-14	1	-	-	-	3	14	Устный опрос.
10	Свайные фундаменты	2	15-16	2	-	7	-	3	13	Устный опрос
	ИТОГО 2 семестр	2	1-16	14	14	28	-	27	133	Экзамен, курсовая работа

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

### 5.1. Содержание лекционных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	Основные понятия, цели и задачи курса, физическая природа грунтов. Фильтрационные и механические свойства грунтов.	1.1. Постановка задач в механике грунтов. 1.2. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. 1.3. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. 1.4. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в	1

		глинистых грунтах.	
2.	Основные закономерности механики грунтов.	2.1. Общие положения. Деформируемость грунтов. Закон уплотнения. Принцип линейной деформируемости. 2.2. Прочность грунтов. Закон Кулона. Диаграммы Кулона, Кулона-Мора. 2.3. Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. 2.4. Определение расчетных характеристик грунтов.	1
3.	Распределение напряжений в массивах грунтов	3.1. Определение природного давления в массиве грунта. 3.2. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. 3.3. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. 3.4. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента.	2
4.	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений.	4.1. Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. 4.2. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. 4.3. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации.	1
5.	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. Определение несущей способности основания.	5.1. Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. 5.2. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. 5.3. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. 5.4. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. 5.5. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.	2
6.	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	7.1 Основные понятия и определения. 7.2 Классификация оснований и фундаментов. 7.3 Вариантность в выборе типа оснований (естественные, искусственные) и вида фундаментов. Техничко-экономические факторы, определяющие выбор типа оснований, вида и глубины заложения фундаментов. 7.4 Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов.. Нагрузки и воздействия. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний. 7.5 Нормативно-законодательные акты и стандарты, используемые при проектировании, устройстве, эксплуатации и реконструкции оснований и фундаментов зданий и сооружений.	1

7.	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	<p>8.1 Виды и конструкции фундаментов. Конструкции ленточных фундаментов. Номенклатура сборных фундаментных подушек. Прерывистые фундаменты. Монолитные ленточные и перекрестные фундаменты. Конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны гражданских и промышленных зданий.</p> <p>8.2 Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований. Особенности строительства вблизи существующих зданий и сооружений. Выбор типа, конструкции и материала фундаментов.</p> <p>8.3 Защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости. Горизонтальная гидроизоляция</p>	1
8.	<p>Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов.</p> <p>Защита от подтопления.</p>	<p>9.1 Общие положения. Терминология. Состав проекта производства и организации работ по устройству котлованов. Требования, предъявляемые к проекту.</p> <p>9.2 Определение размеров котлованов с учетом плановых размеров фундаментов, способа производства работ (в том числе водопонижения), пространства при необходимости крепления откосов котлованов.</p> <p>9.3 Обеспечение устойчивости откосов котлованов.</p>	2
9.	Фундаменты глубокого заложения	<p>11.1 Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения заглубленных сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон. Основные способы строительства: в открытых котлованах; с ограждением стен котлованов; опускные колодцы; кессоны; "стена в грунте".</p> <p>11.2 Устройство фундаментов глубокого заложения методом опускного колодца. Область применения, технологии погружения. Расчет опускных колодцев в стадии погружения.</p> <p>11.3 Основы кессонного метода устройства глубоких фундаментов. Конструкция кессонов, методы опускания, применяемое оборудование. Производство кессонных работ. Основы расчета. Техника безопасности при производстве кессонных работ.</p> <p>11.4 Сваи-оболочки, тонкостенные железобетонные оболочки, буровые опоры, металлические сваи-опоры под сооружения на шельфе. Условия применения, конструкции, технологии устройства.</p> <p>11.5 Метод "стена в грунте". Назначение и сущность способа. Область применения.</p>	1
10.	Свайные фундаменты	<p>12.1 Область применения свайных фундаментов.</p> <p>12.2 Классификация свай по способам изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи нагрузки на грунты.</p> <p>12.3 Забивные сваи. Конструктивные решения.</p> <p>12.4 Сваи, изготавливаемые в грунте (набивные). Типы набивных свай по способу изготовления: сваи без оболочек, с извлекаемой оболочкой, с неизвлекаемой оболочкой. Технология устройства</p>	2

	<p>скважин и изготовления свай.</p> <p>12.5 Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта.</p> <p>12.6 Методы определения несущей способности висячих свай при действии вертикальной сжимающей нагрузки по прочности грунта. Расчетные методы: теоретические решения; практический метод (по формулам СНиП).</p> <p>12.7 Определение несущей способности свай при действии выдергивающих нагрузок.</p> <p>12.8 Определение несущей способности свай при действии горизонтальной нагрузки: испытание свай горизонтальной статической нагрузкой; математические методы.</p> <p>12.9 Классификация свайных фундаментов по характеру расположения свай: одиночные сваи, ленточные свайные фундаменты, кусты свай, свайные поля. Особенности совместной работы свай в кустах. Понятие о кустовом эффекте. Типы и конструкции ростверков.</p> <p>12.10 Выбор конструкции свайного фундамента. Назначение типа и глубины заложения подошвы ростверка, способа устройства, длины и сечения свай. Определение числа свай и размещение их в плане. Проверка напряжений в уровне нижних концов свай и расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение размеров и конструирование ростверков.</p> <p>12.11 Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов.</p>	
ИТОГО		14

## 5.2. Лабораторный практикум

### Форма обучения очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1.	Определение характеристик, физических свойств и классификационных показателей грунта	Определение на лабораторном оборудовании по стандартной методике следующих параметров грунта: плотность, влажность в естественном состоянии; плотность частиц, влажность на границах раскатывания и текучести. Определение расчетом следующих характеристик грунта: плотность скелета грунта; индексы текучести и пластичности, коэффициент пористости, пористость, влажность во взвешенном состоянии, условное расчетное сопротивление.	4
2.	Определение показателей деформируемости образцов глинистого грунта в одометре	Проведение испытаний образца глинистого грунта по стандартной методике, построение компрессионной кривой с последующим определением параметров деформируемости.	4
3.	Определение показателей деформируемости грунта в приборе трехосного сжатия	Проведение испытаний песчаного грунта по стандартной методике, построение графических зависимостей с последующим определением по	2



	(стабилометре)	ним параметров деформируемости.	
4.	Определение показателей прочности грунта в приборе трехосного сжатия (стабилометре)	Проведение испытаний образца песчаного грунта по стандартной методике, построение графической зависимости Кулона-Мора с последующим определением по ней параметров прочности.	2
5.	Определение характеристик сопротивления сдвигу образцов грунта в приборе одноплоскостного среза	Проведение испытаний образца глинистого грунта по стандартной методике, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров прочности.	2
ИТОГО			14

### 5.3. Перечень практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание практических занятий	Кол-во акад. часов
1	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений в стабилизированном состоянии и во времени.	Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя.	7
2	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.	Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.	7
3	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	Основы проектирования фундаментов в глубоких котлованах, особенности расчета по предельным состояниям для глубоких котлованов	7
4	Свайные фундаменты	Методы расчет свайных фундаментов по первой и второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов.	7
ИТОГО			28

### 5.4. Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам (при наличии выделенных часов контактной работы в учебном плане)

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены.

### 5.5. Самостоятельная работа

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Основные понятия курса, цели и задачи курса, состав, строение, состояние и физические свойства грунтов	Подготовка к сдаче лабораторных работ	13
2	Основные закономерности механики грунтов	Подготовка к лекциям.	13
3	Теория распределения напряжений в массивах	Оформление заданий, выполненных в рамках самостоятельной работы. Подготовка к лекциям.	14

	грунтов		
4	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений в стабилизированном состоянии и во времени.	Оформление заданий, выполненных в рамках самостоятельной работы. Подготовка к лекциям.	13
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения	Оформление заданий, выполненных в рамках самостоятельной работы. Подготовка к лекциям.	13
6	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	Основные понятия и определения. Классификация оснований и фундаментов. Вариантность в выборе типа оснований (естественные, искусственные) и вида фундаментов. Техничко-экономические факторы, определяющие выбор типа оснований, вида и глубины заложения фундаментов. Нормативно-законодательные акты и стандарты, используемые при проектировании, устройстве, эксплуатации и реконструкции оснований и фундаментов зданий и сооружений.	14
7	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	Виды и конструкции фундаментов. Конструкции ленточных фундаментов. Номенклатура сборных фундаментных подушек. Прерывистые фундаменты. Монолитные ленточные и перекрестные фундаменты. Конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны гражданских и промышленных зданий.	13
8	Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Защита от подтопления.	Общие положения. Терминология. Состав проекта производства и организации работ по устройству котлованов. Требования, предъявляемые к проекту.	13
9	Фундаменты глубокого заложения	Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения заглубленных сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон. Основные способы строительства: в открытых котлованах; с ограждением стен котлованов; опускные колодцы; кессоны; "стена в грунте".	14
10	Свайные фундаменты	Область применения свайных фундаментов. Классификация свай по способам изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи нагрузки на грунты. Забивные сваи. Конструктивные решения.	13
ИТОГО			133

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты» является:

- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях,
- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины,
- овладение методиками выполнения расчетов по первой и второй группам предельных состояний

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение разделов дисциплины с помощью специальной технической литературы и Интернет-ресурсов,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (коллоквиумы и контрольные работы, опросы на лекциях),
- подготовку к промежуточной аттестации на основе лекционного материала и материала, изученного самостоятельно (зачет).

При изучении теоретического материала дисциплины рекомендуется пользоваться учебником Мангушева Р.А. «Механика грунтов».

Для выполнения лабораторных работ студентам выдается «Журнал лабораторных работ» и «Методическое пособие по лабораторным работам».

Цель изучаемой дисциплины – получить навыки в строительной классификации грунтов, как грунтового основания фундаментов или среды размещения сооружений. Курс состоит из 7-ми лекций (14 часов), 7-ми лабораторных занятий (14 часов), 14-ти практических занятий (28 часов) и 133 часов самостоятельной работы. В конце 2-го семестра предусмотрен экзамен и прием курсовой работы. На экзамен выносятся теоретические вопросы, рассмотренные на лекциях.

Тематика курсовой работы «Проектирование фундамента мелкого заложения в открытом котловане».

Пояснительная записка включает:

- титульный лист;
- оглавление;
- описание физико-механических свойств грунтов основания;
- все необходимые расчеты, сопровождаемые расчетными схемами.

Графическая часть пояснительной записки включает выполненные на листах миллиметровки А-3/А4, или в Автокад и вставленные в ее текст:

- геологический разрез с эпюрами условного расчетного сопротивления  $R_0$  и природного давления;
- графики лабораторных и полевых испытаний грунтов;
- расчетные схемы и графики к расчетам по I-му предельному состоянию (плоский и глубокий сдвиг);
- расчетные схемы к расчетам по II-му предельному состоянию (расчет осадки методом послойного элементарного суммирования, расчет горизонтального смещения).

На каждое занятие необходимо приносить все выполненные разделы работы.

*План-график курсовой работы студента.*

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы) для самостоятельной работы студента и рекомендуемое время для самостоятельной работы
1.	Построение геологического разреза и классификация грунтов основания.	Выполнение геологического разреза. - Построение эпюры $R_0$ . - Описание грунтов основания в порядке их залегания и их строительная классификация.
2.	Определение механических свойств грунтов основания	- Построение графиков компрессионных и штамповых испытаний грунтов. - Определение параметров деформируемости грунтов по графикам. - Построение эпюры природного давления
3.	Построение эпюры	Построение эпюры природного давления на

	природного давления	построенном геологическом разрезе. Привязка эпюры к центральной выработке. <i>Самостоятельно изучение раздела:</i> Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований.
4.	Определение глубины заложения фундамента. Привязка здания к геологическому разрезу.	Изучение индивидуального задания в части строительной конструкции. Определение конструктивной схемы здания, типов фундаментов мелкого заложения. Привязка здания к геологическому разрезу, выбор расчетной оси и фундамента для проектирования его размеров. Выполнение расчетной схемы и расчета глубины заложения.
5.	Определение ширины фундамента.	Проектирование фундамента мелкого заложения исходя из условий расчета по 2-му предельному состоянию. Определение ширины фундамента. Выполнение вспомогательного графика и расчетной схемы.
6.	Построение эпюры дополнительного давления. Расчет осадки	Построение эпюры дополнительного давления с использованием таблицы в методических указаниях. Расчет осадки 2-х фундаментов согласно объяснениям преподавателя и пояснениям методических указаний. <i>Самостоятельно изучение раздела:</i> проверка давления на слабый подстилающий слой грунта (проверка подстилающего слоя).
7.	Оформление пояснительной записки.	Пояснительная записка включает: <ul style="list-style-type: none"> <li>- титульный лист,</li> <li>- оглавление,</li> <li>- описание физических свойств грунтового основания,</li> <li>- сбор нагрузок, действующих на основание.</li> <li>- Расчет по I-й группе предельных состояний.</li> <li>- расчетам по II-й предельных состояний.</li> <li>- Выводы.</li> </ul> Вспомогательные графические материалы пояснительной записки выполняются на листах миллиметровки А-4 или А-3 и включают: <ul style="list-style-type: none"> <li>- геологический разрез,</li> <li>- эпюру условного расчетного сопротивления,</li> <li>- эпюру природного давления,</li> <li>- графики лабораторных испытаний грунтов,</li> <li>- расчетные схемы для расчетов по I-й и II-й группам предельных состояний.</li> </ul>
8.	Построение разрезов и плана фундамента. Разреза и плана котлована с учетом мероприятий по водопонижению в строительный период.	Выполнение графической части начатой на практических занятиях: разреза фундамента, плана и фундамента, плана и разреза котлована. Формирование графической части пояснительной записки курсовой работы на листах миллиметровки А-3 или на листе А-4 или выполненных с помощью графической компьютерной программы AutoCAD. <i>Самостоятельное изучение темы:</i> Способы погружения свай в грунт.
9.	Обобщение материала	Подготовка к защите практической работы

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения).									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК - 4	+		+	+	+	+		+	+	+
ПК – 3		+		+			+		+	
ПК – 19	+		+	+	+	+		+	+	+
ПК – 21		+		+			+		+	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания			
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация		Обеспеченность оценивания компетенции
		Защита лабораторных работ.	Экзамен	Курсовая работа	
1	2	3	4	5	6
ОПК – 3	З1		+	+	+
	У1	+			+
	Н1				+
ПК – 3	З2		+	+	+
	У2	+			+
	Н2				+
ПК – 19	З3		+	+	+
	У3	+			+
	Н3				+
ПК – 21	З4		+	+	+
	У4	+			+
	Н4				+
ИТОГО		+	+	+	+

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

31	Не знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, не знает ни одной формулы.	Слабо знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, Путает формулы и терминологию.	Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, но ошибается в написании некоторых параметров грунтов.	Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов: - закон уплотнения, - закона Кулона, - понятие фильтрационной консолидации, законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок.
32	Не знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов.	Знает частично нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов. Не понимает, как ей пользоваться.	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов, но не совсем понимает, как ей пользоваться.	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов: - основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; - основные методы расчета прочности грунтов и осадок под нагрузкой.
33	Не знает: Основных типы фундаментов. Не знает принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.	Знает: Основные типы фундаментов мелкого заложения, путает свайные фундаменты и фундаменты глубокого заложения. Не знает принципов проектирования фундаментов.	Знает: Основные типы фундаментов. Ошибается в принципах проектирования фундаментов по предельным состояниям.	Знает: - Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных фундаментов и фундаментов глубокого заложения; - Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.
34	Не знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения.	Слабо знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения.	Частично знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения.	Знает состав рабочей документации, необходимой для технико-экономического обоснования проектного решения.

7.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта.

Код показателя	Оценка			
	«2»	Пороговый	Углубленный	Продвинутый уровень

оценивания	(неудовлетв.)	уровень освоения	уровень освоения	освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
У1	Не умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико- механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовом массиве	Умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико- механических параметров грунта, но не умеет определять напряжения и деформации в грунтовом массиве	Умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико- механических параметров грунта, но делает ошибки в определении напряжений в грунтовом массиве	Умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико-механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовом массиве от собственного веса и внешней нагрузки, природного, гидростатического и гидродинамического давления.
Н1	Не имеет навыки определения физико- механических свойств грунтов, их строительной классификации.	Имеет навыки определения физико- механических свойств грунтов, но не знает, их строительной классификации.	Имеет навыки определения физико- механических свойств грунтов, но путается в их строительной классификации.	Имеет навыки определения физико- механических свойств грунтов, их строительной классификации.
У2	Не умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний.	Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний, но делает грубые ошибки в расчетах	Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний, но делает небольшие ошибки в расчетах -	Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний. -
Н2	Не имеет навыков использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий	Имеет слабые навыки использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий	Имеет частичные навыки использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий,	Имеет навыки использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий
У3	Не имеет: - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; -определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов; - оценивать	Умеет: - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; - определять напряжения в массиве грунта и деформации основания; Не умеет: - оценивать устойчивость	Умеет: - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; - определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов;	Умеет: - оценивать строительные свойства грунтов, классифицировать грунты основания; - определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием нагрузок от фундаментов мелкого и глубокого заложения; - оценивать

	устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции;	грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; -оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания. - выбрать метод защиты котлована от подтопления.	- оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания. Не умеет выбрать метод защиты котлована от подтопления.	устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции; - оценивать влияние грунтовых вод на физико-механические свойства и напряженно-деформированное состояние грунтов основания. - выбрать метод защиты котлована от подтопления.
Н3	Не имеет навыков расчётов по первой и второй группам предельных состояний.	Имеет навыки расчётов по первой и второй группам предельных состояний, но делает грубые ошибки.	Имеет навыки расчётов по первой и второй группам предельных состояний, но делает небольшие ошибки.	Имеет навыки расчётов по первой и второй группам предельных состояний.
У4	Не умеет проводить сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ.	Умеет провести сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ, но делает грубые ошибки.	Умеет провести сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ, но делает небольшие ошибки.	Умеет провести сравнение расчетных вариантов фундаментов по объемам строительно-монтажных работ.
Н4	Не имеет навыков выполнения технической документации, оформления проектно-конструкторских работ.	Имеет слабые навыки выполнения технической документации. Небрежно оформляет проектно-конструкторских работ в виде документацию.	Имеет навыки выполнения технической документации, оформления проектно-конструкторских работ, но есть в выполнении рабочих чертежей.	Имеет навыки выполнения технической документации, оформления проектно-конструкторских работ в виде рабочих чертежей и расчетных схем по проектируемым конструкциям фундаментов.



7.2.4. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

Зачет учебным планом не предусмотрен

7.3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

7.3.1. *Текущий контроль*

Перечень вопросов для защиты лабораторных работ.

Лабораторная работа №1

- 1 Определения всех физических параметров грунта, полученных в процессе выполнения л.р.№1. (словами, не формулами), буквенное обозначение, размерность.
- 2 Для одного и того же образца, какая величина наибольшая, какая наименьшая: ( $\rho$ ,  $\rho_s$ ,  $\rho_d$ )?; ( $W_L$ ,  $W_p$ )? ( $e$ ,  $n$ )?
- 3 Как формулируется закон Архимеда? Для определения каких параметров применяется закон Архимеда?
- 4 Какие параметры надо знать, чтобы классифицировать песок, глинистый грунт?

Лабораторная работа №2

- 1 Схема прибора. Как осуществляется нагружение образца? Какие измерительные приборы используются и что измеряют?
- 2 Нарисовать графики испытаний. Какие параметры определяем по графикам? Буквенное обозначение. Размерность.
- 3 Что такое компрессия? Компрессионная кривая? Какие параметры деформируемости определяем? Формула для определения.
- 4 Закон уплотнения, принцип линейной деформируемости. Чем они отличаются, что общего?

Лабораторная работа №3

- 1 Схема прибора. Как осуществляется нагружение образца? Какие измерительные приборы используются и что измеряют?
- 2 Почему в камере прибора находится дегазированная жидкость?
- 3 Нарисовать графики испытаний. Какие параметры деформируемости определяем? Буквенное обозначение. Размерность.
- 4 В чем преимущество проведения компрессионных испытаний в приборе 3-х осного сжатия – стабилометре?
- 5 Каким образом используется закон Гука для определения параметров деформируемости?

Лабораторная работа №4

- 1 Какие напряжения называются главными? Какие напряжения действуют по плоскости среза? Написать зависимость Кулона-Мора для песков, для глин.
- 2 Что такое прочность? Как происходит разрушение грунта в стабилометре?
- 3 Что такое траектория нагружения? Как поддерживается постоянное боковое давление?
- 4 Почему в лабораторной работе №4 образец грунта под нагрузкой в стабилометре разрушается, а в лабораторной работе №3 – нет?
- 5 В чем проявляется разрушение?

- 6 Нарисовать графики испытаний? Какие параметры прочности определяем? Буквенное обозначение. Размерность.
- 7 Чем отличается графическая зависимость Кулона-Мора для песков, от такой же зависимости для глин?
- 8 Чем отличается зависимость Кулона для песков, от зависимости Кулона-Мора для тех же песков?
- 9 Чем отличаются области диаграммы Кулона-Мора, разделенные огибающей?

#### Лабораторная работа №5

- 1 Схема прибора. Как создаем нагрузку? Какие измерительные приборы используются и что измеряют?
- 2 Как происходит разрушение образца?
- 3 Какие зависимости получаем? Нарисовать графики.
- 4 Написать закон Кулона для песка, для глин. Какие параметры определяем? Буквенное обозначение. Размерность.
- 5 В каких грунтах есть сцепление, почему?

#### 7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

В качестве промежуточной аттестации предусматривается проведение экзамена и защита курсовой работы. Для сдачи экзамена студент должен предоставить заполненный журнал для лабораторных работ с отметкой об их защите и защитить курсовую работу, которую выполнял в течение семестра, самостоятельную работу в виде расчетно-графической работы и быть готовым ответить на вопросы по лекционному курсу с использованием конспекта.

#### *Вопросы к защите курсовой работы:*

1. Какие параметры песчаного и глинистого грунта надо знать для их строительной классификации?
2. Определение условного расчетного сопротивления  $R_0$  для пылеватых-глинистых и песчаных грунтов. Анализ инженерно-геологических условий.
3. Как определяются параметры деформируемости грунта по результатам лабораторных и полевых исследований? Определение понятия компрессия. Компрессионная кривая.
4. Как определена глубина заложения фундаментов и выбирается ось сооружения для проектирования фундаментов в курсовой работе? Понятие  $DL$ ,  $FL$ ,  $WL$ .
5. Определение напряжений в массиве грунтов от действия собственного веса. Как влияет на вид эпюры природного давления наличие водоносного горизонта и водоупора? Какие грунты являются водоупором?
6. В чем заключается проектирование фундамента мелкого заложения по 2-му предельному состоянию? Какие условия проверяются в расчете?
7. Исходя из каких условий проектируется ширина фундамента мелкого заложения? Как влияют на ширину фундамента прочностные параметры грунта, наличие грунтовых вод, глубина заложения, наличие подвала? Какое условие проверяется в расчете? Как определяется
8. В чем заключается привязка конкретного разреза фундамента к геологическому разрезу? Какие факторы влияют на вид эпюр природного и дополнительного давления?
9. Как объясняется название эпюры «дополнительного или осадочного давления»?
10. Как определяется глубина активного сжатия грунтового основания?
11. В каких случаях необходимо проектирование песчаной подушки? В чем заключается расчет песчаной подушки (объяснить, поясняя расчетную схему)?

12. В каких случаях необходима проверка слабого слоя? В чем заключается проверка слабого слоя (объяснить, поясняя расчетную схему)?
13. Каким образом определяются размеры строительного котлована при условии выполнения песчаной подушки и без нее? Зачем нужен защитный слой дна котлована, и как он выполняется? Как учитывается поверхностное водопонижение при определении размеров котлована?
14. Как выполняется гидроизоляция фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод?

Вопросы для экзамена (2 семестр):

1. Задачи курса механики грунтов. Состав и строение грунтов.
2. Структура и текстура грунта, структурная прочность и связи в грунте.
3. Какие физические характеристики грунта определяются лабораторным путём?
4. Какие физические характеристики грунта определяются расчётом?
5. Строительная классификация грунтов.
6. Связь физических и механических характеристик грунтов.
7. Что такое условное расчетное сопротивление? Как определяется?
8. Деформируемость грунтов. Виды деформаций.
9. Для каких расчётов используют характеристики деформируемости грунта?
10. Для чего служит одометр. Схема одометра.
11. Компрессионные испытания в одометре. Как производится нагружение?
12. Дать определение компрессии, компрессионной кривой. Анализ компрессионных кривых.
13. Деформационные характеристики грунтов. Дать определение.
14. Что называется коэффициентом бокового давления грунта, от чего он зависит и как он связан с коэффициентом Пуассона?
15. Устройство стабилометра. Схемы испытаний при определении деформационных и прочностных характеристик грунта.
16. Преимущества стабилометра перед одометром?
17. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации.
18. Что такое прочность грунтов. Трение и сцепление в грунтах.
19. Чем вызывается сопротивление грунта срезу?
20. Прибор одноплоскостного среза. Сопротивление грунтов при одноплоскостном срезе.
21. Закон Кулона для песчаных и глинистых грунтов.
22. От чего зависит угол внутреннего трения песка? Что такое угол естественного откоса и совпадает ли он с углом внутреннего трения?
23. Сопротивление сдвигу при сложном напряженном состоянии. Теория прочности Кулона-Мора.
24. В каких расчётах используются прочностные характеристики грунта?
25. Что такое полное, эффективное и нейтральное давления? Что называется гидростатическим и поровым давлением?
26. Как определяется прочность грунтов в неконсолидированном состоянии?
27. Перечислить полевые методы определения параметров механических свойств грунтов.
28. Виды напряжений в грунтах.
29. Определение контактных напряжений по подошве сооружения.
30. Модель местных упругих деформаций и упругого полупространства.
31. Распределение напряжений в грунтовых основаниях от собственного веса грунта.
32. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности.
33. Задача о действии вертикальной сосредоточенной силы.
34. Плоская задача. Действие равномерно распределенной нагрузки.
35. Пространственная задача. Действие равномерно распределенной нагрузки.

36. Какие напряжения называются главными нормальными и какие главными касательными? Сколько главных напряжений в плоской и сколько в пространственной задачах?
37. Метод угловых точек. Влияние формы и площади фундамента в плане.
38. Прочность и устойчивость грунтовых массивов. Давление грунтов на ограждения.
39. Критические нагрузки на грунты основания. Фазы напряженного состояния грунтовых оснований.
40. Нормативное сопротивление и расчетное давление.
41. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований.
42. Какие силы относятся к сдвигающим, а какие к удерживающим при оценке устойчивости откоса?
43. Как определяется высота равноустойчивого откоса идеально связных грунтов ( $\phi=0$ ;  $c\neq 0$ ).
44. От какого параметра зависит устойчивость откосов в идеально сыпучих грунтах ( $\phi \neq 0$ ;  $c=0$ ).
45. Инженерные методы расчета устойчивости откосов и склонов.
46. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов.
47. Что называется активным и пассивным давлением грунта на ограждение и когда они проявляются?
48. Определение активного давления на вертикальную грань стенки для сыпучего грунта и связного грунта.
49. Расчет осадок оснований сооружений методом элементарного послойного суммирования.
50. Расчет осадок оснований сооружений методом эквивалентного слоя.
51. Расчет осадок во времени
52. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. Виды конструкций сборных фундаментов.
53. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.
54. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости.
55. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта.
56. Ленточные фундаменты под стены. Конструктивные решения и применяемые материалы. Условия применения прерывистых ленточных фундаментов.
57. Классификация свай. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.
58. Расчет свайных фундаментов по первой группе предельных состояний. Центральное и внецентренное действие нагрузки на фундамент.
59. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.
60. Распределение напряжений в основании от действия прямоугольной равномерно распределенной нагрузки. Основные факторы влияющие на характер распределения дополнительных напряжений.
61. Ленточные фундаменты под колонны и их конструктивные решения.
62. Возведение заглубленных и подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология устройства. Монолитный и сборный варианты.
63. Сплошные фундаменты. Основные конструктивные решения. Сопряжение колонн со сплошными фундаментами.
64. Определение осадки свайного фундамента методом послойного суммирования. Порядок расчета.
65. Определение глубины заложения фундамента, исходя из инженерно-геологических гидрогеологических условий строительной площадки
66. Динамический метод определения несущей способности одиночной сваи. Понятие об отказе. Уравнение работ. Контроль за сопротивлением свай при их забивке.

67. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СНиП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.
68. Уплотнение грунтов основания водопонижением. Ускорение процесса уплотнения с помощью электроосмоса.
69. Гидроизоляция фундаментов. Защита подвальных помещений от сырости и подтопления подземными водами.
70. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.
71. Условия применения свайных фундаментов. Конструктивные решения. Виды, свайных фундаментов в зависимости от расположения свай в плане.
72. Закрепление грунтов инъекциями цементных или силикатных растворов, битума, синтетических смол. Область применения указанных методов.
73. Учет глубины сезонного промерзания грунтов при выборе глубины заложения фундаментов зданий и сооружений
74. Методы улучшения строительных свойств грунтов.
75. Распределение напряжений от действия равномерно-распределенной нагрузки (плоская деформация). Использование решения этой задачи для определения критической нагрузки на основание.
76. Условия применения свайных фундаментов. Классификация для свай по материалу, форме продольного и поперечного сечения.
77. Проверка прочности слабого подстилающего слоя при расчете фундаментов мелкого заложения.
78. Кессоны. Условия применения, конструктивная схема, последовательность производства работ.
79. Начальная и конечная критические нагрузки. Связь расчетного сопротивления грунта с начальной критической нагрузкой.
80. Определение глубины заложения фундаментов с учетом конструктивных особенностей сооружения, включая глубину заложения соседних фундаментов.
81. Химические методы улучшения строительных свойств грунтов основания.
82. Определение расчетного сопротивления грунтов основания по таблицам СНиП.
83. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.
84. Закон уплотнения грунтов. Пределы его применимости. Практическое применение.
85. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения. Эпюры давлений под подошвой фундамента.
86. Опускные колодцы. Условия применения, конструктивная схема и последовательность устройства. Классификация опускных колодцев по материалу, по форме в плане и способу устройства стен.
87. Закон предельного сопротивления грунтов сдвигу. Практическое применение.
88. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СНиП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.
89. Особенности мерзлых и вечномерзлых грунтов. Два принципа проектирования фундаментов на этих структурно-неустойчивых грунтах.
90. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости. Фазы напряженно-состояния грунта.
91. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов мелкого заложения. Эпюры давлений под подошвой фундамента
92. Возведение заглубленных и подземных сооружений методом «стена в грунте». Технология устройства. Монолитный и сборный варианты.
93. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.
94. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.

95. Производные от основных физические характеристики грунтов. Их применение в курсовом проектировании.
  96. Понятия о висячих сваях и сваях-стойках. Определение несущей способности свай-стоек.
  97. Условия применения песчаных подушек при устройстве фундаментов мелкого заложения. Основы расчета.
  98. Статический метод определения несущей способности свай, его особенности.
  99. Опускные колодцы. Условия применения, конструктивная схема и последовательность устройства. Классификация опускных колодцев по материалу, по форме в плане и способу устройства стен.
  100. Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ленточных свайных фундаментов.
  101. Особенности просадочных грунтов. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на просадочных грунтах.
  102. Определение числа свай в фундаменте. Конструирование отдельно стоящих свайных фундаментов.
  103. Особенности набухающих грунтов. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на набухающих грунтах.
  104. Определение осадки фундамента методом эквивалентно слоя. Порядок расчета.
  105. Особенности биогенных грунтов, илов и ленточных глин. Основные мероприятия по улучшению свойств грунтов. Методы строительства на этих структурно-неустойчивых грунтах.
  106. Расчет осадок по методу угловых точек. Примеры применения.
- 7.4. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.*
- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
  - Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
  - Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
  - Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
  - Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.
  - Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
1	Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты	Механика грунтов [Текст]: учеб. для вузов / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров; рец. А. К. Бугров, А. И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 264 с.	144	50
2	Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты	Механика грунтов. Краткий курс [Текст]: учебник для строит. спец. вузов/ Н. А. Цытович; [рец: И. И. Черкасов]. - Изд. 6-е. - Москва: ЛИБРОКОМ, 2011. - 272 с учеб. для вузов	107	50
НТБ МГСУ				
<i>Дополнительная литература:</i>				
1	Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты	Механика грунтов, основания и фундаменты [Текст]: учеб.пособие для вузов / под ред. С. Б. Ухова; [С. Б. Ухов [и др.]; [рец. Б. И. Дидух]. - Изд. 5-е, стер. - М.: Высшая школа, 2010. - 566 с	100	50
2	Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты	Механика грунтов [Текст]: монография / З. Г. Тер-Мартirosян. - М.: МГСУ: Изд-во АСВ, 2009. - 551 с. монография	300	50
3	Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты	Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Текст]: учебник / Б. И. Далматов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2012. - 415 с. учеб. пособие.	300	50

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### Организация деятельности обучающегося

1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
2. Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
3. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
4. Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.)
5. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
6. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
7. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для написания курсовой работы/курсового проекта; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсовой работы/курсового проекта находятся в методических материалах по дисциплине.
8. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
9. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. *Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса*

Информационные технологии не используются

11.2. *Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

Программное обеспечение не используется

11.3. *Перечень информационных справочных систем*

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>



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

Учебные занятия по дисциплине «Теоретические основы механики грунтов. Основания и фундаменты» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Маркерная доска, кинопроектор, экран	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
3	Лабораторные работы № 1, 3 и 4	Лабораторное оборудование по тематике лабораторных работ: Стол лабораторный – 4 шт., Сушильный шкаф – 1 шт., Весы ВЛТЭ-500 – 1 шт. Весы ВЛТЭ-500 (водяные) – 1 шт. Электроплитка «Мечта-4м» – 1 шт. Водяная баня «WB-6-11/22» – 1 шт. Устройство статического нагружения – 1 шт. Стабилометр – 1 шт.	Корпус УЛБ, 205Г Лаборатория 1.
4	Лабораторные работы № 2 и 5	Компрессионный прибор (Одометр) – 2 шт. Прибор одноплоскостного среза – 3 шт.	Корпус УЛБ, 211Г Лаборатория 2.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программы высшего образования по специальности 08.04.01. «Строительство».