

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)
С2.Б.10	Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)

Код направления подготовки	08.05.01
Направление подготовки	Строительство уникальных зданий и сооружений
Наименование ОПОП (профиль)	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Год начала подготовки	2013-2015
Уровень образования	специалист
Форма обучения	очная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Профессор	К.т.н, доцент		Черкасова Л.И.
Ст. препод.			Морозов Е.Б.
Ст. препод.			Гусева Е.С.

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	Туснина В.М.		
НТБ МГСУ	Директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	Начальник	Беспалов А.Е.		

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)» 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
знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	ПК-9	Знает нормативную базу строительной классификации грунтов и определения их физико-механических свойств, принципы проектирования фундаментов сооружений по предельным состояниям	З1
		Умеет: анализировать инженерно-геологические условия и выбирать оптимальное проектное решение фундаментов.	У1
		- Имеет навыки использования нормативной базы для определения свойств грунтов и расчета фундаментных конструкций	Н1
владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных прикладных расчетных и графических программных пакетов	ПК-10	Знает 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
способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных	ПК - 11	Знать: принципы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных расчетов, соответствующих стандартам, техническим условиям и другим	З3

расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию		нормативным документам.	
		Уметь: проводить предварительно технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию	У3
		Владеть: навыками контролирования соответствия разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Н3
владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства	ПК - 12	Знать: основные положения и задачи строительного производства; виды и особенности строительных процессов при возведении зданий и сооружений, необходимые ресурсы;	34
		Уметь: правильно организовывать рабочие места; устанавливать состав рабочих операций и процессов; обосновано выбирать метод выполнения строительного процесса и необходимые технические средства; разрабатывать технологические карты строительных процессов;	У4
		Владеть: методами осуществления контроля над соблюдением технологической; технологическими процессами строительного производства; способностью вести подготовку документации по менеджменту качества технологических процессов; организацией рабочих мест и работы производственных подразделений.	Н4
знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	ПК - 17	Знать основные направления современного развития науки и техники в области строительства.	35
		Уметь самостоятельно работать с первоисточниками технической информации и использовать их в учебном процессе технически грамотно излагать основные проблемы и задачи текущего периода обучения.	У5
		Владеть основными понятиями и терминологией специалиста по строительству, научно-технической информацией об отечественном и зарубежном опыте по профилю деятельности.	Н5
владением методами математического моделирования на базе лицензионных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	ПК - 18	Знать возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий; современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения; методы и средства получения, хранения и обработки научно-технической информации;	36
		Уметь получать по экспериментальным данным математические модели; проводить статистический анализ математических	У6

		моделей и их содержательную интерпретацию; решать с помощью математических моделей оптимизационные строительно-технологические задачи; принимать инженерные решения по комплексу экспериментально-статистических моделей;	
		Владеть методами математического планирования, постановки и проведения экспериментальных исследований; методами математического моделирования на базе лицензионных пакетов прикладных программ;	Н6

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

Дисциплина «Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)» относится к базовой части математического, естественнонаучного и общетехнического цикла основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки бакалавров по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений». Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «Механика грунтов, основания фундаментов и сооружений» 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 «Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)» 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 «Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)» является предшествующей:

- «Основания и фундаменты уникальных зданий и сооружений».

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 5 зачетных единиц 180 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						
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР				
1	Основные понятия цели и задачи курса, состав, строение и физические свойства грунтов	5	1-2	2	10	-	-	2	2	Проверка заполнения журнала лабораторных работ.	
2	Основные закономерности механики грунтов	5	3-4	4	8	-	-	4	4	Проверка заполнения журнала лабораторных работ.	
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	5	5-8	4	-	-	-	4	4	Защита лабораторных работ.	
4	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений в стабилизированном состоянии и во времени.	5	9-12	4	-	-	-	4	4	Проверка самостоятельной работы (по согласованию с преподавателем). Защита лабораторных работ. РГР	
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на	5	13-16	4	-	-	-	4	4	Проверка выполнения самостоятельной работы	

	ограждения									
	ИТОГО 5 семестр	5		18	18	-	-	18	18	Зачет, РГР
6	Основные понятия курса, цели и задачи курса	6	1-2	4	-	-	-		6	Устный опрос
7	Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	6	3-4	4	-	-	-	1	6	Устный опрос
8	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	6	5-6	4	-	8	-	2	6	Проверка выполнения самостоятельной работы
9	Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Защита от подтопления.	6	7-8	4	-	-	-	1	6	Проверка выполнения самостоятельной работы. РГР
10	Методы преобразования строительных свойств оснований	6	9-10	4	-	-	-	1	6	Устный опрос
11	Фундаменты глубокого заложения	6	11-12	4	-	-	-	1	6	Устный опрос. Контрольная работа
12	Свайные фундаменты	6	13-14	4	-	8	-	2	9	Проверка выполнения самостоятельной работы
13	Строительство на структурно-неустойчивых грунтах	6	15-16	4	-	-	-	1	6	Устный опрос
	ИТОГО 6 семестр	6		32	-	16	-	9	51	Зачет с оценкой, РГР
	ИТОГО	5,6		50	18	16		27	69	

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 глинистых грунтах.	2

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.	4
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.	4
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.	4
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.	4
6.	Основные понятия курса, цели и задачи курса, состав, строение, состояние и физические свойства грунтов	6.1 Основные понятия курса. Задачи курса основания и фундаменты	4
7.	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.	4
8.	Фундаменты,	8.1 Виды и конструкции фундаментов. Конструкции	4

	возводимые в открытых котлованах	ленточных фундаментов. Номенклатура сборных фундаментных подушек. Прерывистые фундаменты. Монолитные ленточные и перекрестные фундаменты. Конструкции фундаментов под железобетонные и металлические колонны гражданских и промышленных зданий. 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. 8.3 Защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости. Горизонтальная гидроизоляция	
9.	Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Защита от подтопления.	9.1 Общие положения. Терминология. Состав проекта производства и организации работ по устройству котлованов. Требования, предъявляемые к проекту. 9.2 Определение размеров котлованов с учетом плановых размеров фундаментов, способа производства работ (в том числе водопонижения), пространства при необходимости крепления откосов котлованов. 9.3 Обеспечение устойчивости откосов котлованов.	4
10.	Методы преобразования строительных свойств оснований	10.1 Классификация методов. 10.2 Конструктивные методы улучшения условий работы грунтов. Грунтовые подушки: область применения, технология устройства, расчет. 10.3 Классификация методов уплотнения естественных и искусственных оснований. Понятие отказа при уплотнении грунтов. Максимальная плотность скелета уплотненного грунта, оптимальная влажность и их определение по методике стандартного уплотнения. Коэффициент уплотнения. Вытрамбовывание котлованов. 10.4 Глубинное уплотнение грунтов песчаными, грунтовыми и известковыми сваями. Глубинное виброуплотнение. Уплотнение замачиванием, взрывами в скважинах, с использованием водопонижения. Предварительное уплотнение оснований статической нагрузкой. Условия применения методов, технологии уплотнения, основы проектирования уплотнения. 10.5 Закрепление грунтов. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации (одно- и двухрастворной, газовой), смолизации. Глинизация и битумизация. Закрепление грунтов известковыми и цементногрунтовыми сваями. Электрохимическое закрепление. Термическое закрепление грунтов: замораживание и обжиг. Условия применения методов, технологии закрепления.	4
11.	Фундаменты глубокого заложения	11.1 Виды фундаментов глубокого заложения. Область применения заглубленных сооружений при освоении подземного пространства городов и промышленных зон. Основные способы	4

		<p>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>	
12.	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 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</p>	4

		расчета конечных деформаций оснований свайных фундаментов.	
13.	Строительство на структурно-неустойчивых грунтах	<p>13.1 Понятие о структурно-неустойчивых грунтах. Виды структурно-неустойчивых грунтов (мерзлые и вечномерзлые, лессовые и лессовидные, набухающие грунты, ленточные глины, слабые водонасыщенные глинистые, заторфованные, насыпные, засоленные грунты). Происхождение и область распространения этих грунтов.</p> <p>13.2 Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах. Основные положения по выбору метода строительства.</p> <p>13.3 Фундаменты в районах распространения вечномерзлых грунтов. Температурный режим вечномерзлых оснований. Физические и механические характеристики мерзлых грунтов. Коэффициенты просадочности, оттаивания и сжимаемости. Методы их определения. Принципы использования грунтов в качестве оснований сооружений. Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве по I принципу. Методы применения II принципа: предпостроечное оттаивание и оттаивание в процессе эксплуатации сооружений.</p> <p>13.4 Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грунтах. Происхождение лессовых грунтов, особенности физико-механических свойств, причины просадочных деформаций. Показатель просадочности. Характеристики просадочных свойств (относительная просадочность, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность) и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам.</p> <p>13.5 Фундаменты на набухающих грунтах. Особенности физико-механических свойств набухающих грунтов. Закономерности деформирования при набухании и усадке. Специальные характеристики (относительное набухание, влажность набухания, давление набухания, относительная усадка) и методы их определения. Классификация грунтов по относительному набуханию. Расчет деформаций оснований при набухании и усадке.</p> <p>13.6 Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах (илах, ленточных глинах). Происхождение и особенности физико-механических свойств: тиксотропия, влияние структурной прочности на сопротивление сдвигу и сжимаемость, реологические свойства. Особенности расчета оснований по предельным состояниям.</p> <p>13.7 Фундаменты на заторфованных и засоленных грунтах. Типы заторфованных оснований и их строение. Влияние степени заторфованности и засоленности на свойства грунтов. Особенности деформирования заторфованных и засоленных грунтов во времени.</p> <p>13.8 Фундаменты на насыпных грунтах.</p>	4

		Классификация насыпных грунтов. Понятие о слежавшихся и неслежавшихся насыпных грунтах. Методы устройства планомерно возводимых насыпей (отсыпка с уплотнением, гидронамыв). Физико-механические свойства насыпных грунтов и их изменение во времени. Особенности расчета насыпных оснований по предельным состояниям.	
		Итого:	50

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 (стабилометре)	Проведение испытаний песчаного грунта по стандартной методике, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров деформируемости.	2
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.	4
6.	Обработка результатов	Заполнение журнала, построение графиков.	2
		Итого:	18

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание практических занятий	Кол-во акад. часов
1	Фундаменты, возводимые в открытых котлованах	Основы проектирования фундаментов в глубоких котлованах, особенности расчета по предельным состояниям для глубоких котлованов	8
2	Свайные фундаменты	Методы расчет свайных фундаментов по первой и второй группе предельных состояний. Практические методы расчета конечных	8

		деформаций оснований свайных фундаментов.	
		Итого:	16

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	1
2	Основные закономерности механики грунтов	Подготовка к лекциям.	1
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Оформление заданий, выполненных в рамках самостоятельной работы. Подготовка к лекциям.	2
4	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений в стабилизированном состоянии и во времени.	Оформление заданий, выполненных в рамках самостоятельной работы. Подготовка к лекциям.	2
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения	Оформление заданий, выполненных в рамках самостоятельной работы. Подготовка к лекциям.	2
6	Основные закономерности механики грунтов	Оформление заданий, выполненных в рамках самостоятельной работы. Подготовка к лекциям.	2
7	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Оформление заданий, выполненных в рамках самостоятельной работы. Подготовка к лекциям.	2
8	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений в стабилизированном состоянии и во времени.	Оформление заданий, выполненных в рамках самостоятельной работы. Подготовка к лекциям.	2
9	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения	Оформление заданий, выполненных в рамках самостоятельной работы. Подготовка к лекциям. Подготовка к зачету	4
		Итого:	18
10	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.	6
11	Определение механических свойств грунтов основания	Построение графиков лабораторных и штамповых испытаний грунтов. Определение параметров деформируемости по графикам. <i>Самостоятельное изучение раздела: Сопrotивление сдвигу при сложном</i>	6

		напряженном состоянии. Теория прочности Кулона-Мора.	
12	Построение эпюры природного давления	Построение эпюры природного давления на построенном геологическом разрезе. Привязка эпюры к центральной выработке. <i>Самостоятельно изучение раздела:</i> Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований.	6
13	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.	6
14	Определение ширины фундамента.	Проектирование фундамента исходя из условий расчета по 2-му предельному состоянию.	6
15	Построение эпюры дополнительного давления. Расчет осадки	Построение эпюры дополнительного давления с использованием таблицы в методических указаниях. Расчет осадки согласно объяснениям преподавателя и пояснениям методических указаний. <i>Самостоятельно изучение раздела:</i> проверка давления на слабый подстилающий слой грунта (проверка подстилающего слоя).	6
16	Построение разрезов и плана фундамента. Разреза и плана котлована с учетом мероприятий по водопонижению в строительный период.	Выполнение графической части курсового проекта: разреза фундамента, плана и фундамента, плана и разреза котлована. Формирование пояснительной записки курсовой работы. <i>Самостоятельное изучение темы:</i> Способы погружения свай в грунт	9
17	Обобщение материала	Проверка готовности курсовой работы. Выдача вопросов к зачету и пояснения к ним.	6
		Итого:	51
		Итого:	69

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)» 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 25-ти лекций (50 часов), 9-ти лабораторных занятий (18 часов), 8-ми практических занятий (16 часов) и 69 часов самостоятельной работы. В конце 5-го семестра предусмотрен зачет, в конце 6-го семестра зачет с оценкой. На зачет и зачет с оценкой выносятся теоретические вопросы, рассмотренные на лекциях. В оценке учитывается самостоятельная работа студента, оформленная в виде расчетно-графической работы или реферата.

Расчетно-графическая работа выполняется на тему: «Построение геологического разреза и определение физико-механических свойств грунтов» и включает следующие разделы:

1. Геологический разрез на миллиметровке.
2. Описание физических свойств грунтов.
3. Определение условного расчетного сопротивления грунтов.
4. Определение параметров деформируемости по данным полевых и лабораторных испытаний.
5. Построение эпюры природного давления.

Работа оформляется в виде пояснительной записки, включающей расчетную графическую часть. Расчетная часть заключается в определении классификационных показателей грунтов основания на основе определения их физических свойств. Графическая часть пояснительной записки включает: геологический разрез, эпюры условного расчетного сопротивления и природного давления и выполняется на листе миллиметровки формата А-3

Примерные темы рефератов:

1. «Особые свойства мерзлых грунтов».
2. «Особые свойства просадочных грунтов».
3. «Особые свойства слабых водонасыщенных грунтов».
4. «Изменение физико-механических свойств грунтов при повышении уровня грунтовых вод».
5. «Полевые методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов».
6. «Эффективное и нейтральное давления в массиве грунта. Изменение эпюры природного давления при изменении уровня грунтовых вод».
7. «Метод угловых точек. Определение влияния вновь возводимого фундамента на существующий»
8. «Инженерные методы расчета устойчивости откосов».
9. «Инженерные методы определения устойчивости естественного склона».
10. «Влияние уровня грунтовых вод за подпорным сооружением на его устойчивость».

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

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
ПК-9	+		+	+	+
ПК-10		+		+	
ПК-11	+		+	+	+
ПК-12		+		+	
ПК-17	+		+	+	+
ПК-18		+		+	

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	
		Реферат	Расчетно-графическая работа	Защита лабораторных работ.	Зачет	Зачет с оценкой		
1	2	3	4	5	6	7	8	
ПК-9	31	+				+	+	+
	У1		+	+				+
	Н1		+					+
ПК-10	32	+				+	+	+
	У2		+	+				+
	Н2		+					+
ПК-11	33	+				+	+	+
	У3		+	+				+
	Н3		+					+
ПК-12	34	+				+	+	+
	У4		+	+				+
	Н4		+					+
ПК-17	35	+				+	+	+
	У5		+	+				+
	Н5		+					+
ПК-18	36	+				+	+	+
	У6		+	+				+
	Н6		+					+
ИТОГО		+	+	+		+	+	+

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

Код	Оценка
-----	--------

показателя оценивания	«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: Основные 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.
35	Не знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы	Знает частично нормативную базу в области инженерных изысканий,	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий,	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и

	проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов.	принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов. Не понимает, как ей пользоваться.	принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов, но не совсем понимает, как ей пользоваться.	фундаментов: - основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; основные методы расчета прочности грунтов и осадок под нагрузкой.
36	Не знает: Возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий; современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения; методы и средства получения, хранения и обработки научно – технической информации.	Знает: Возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий. Не знает Современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения, методы и средства получения научно – технической информации.	Знает: Возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий, современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения. Не знает методы и средства получения научно – технической информации.	Знает: Возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий; современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения; методы и средства получения, хранения и обработки научно – технической информации.

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

Промежуточная аттестация в форме зачета курсовой работы/курсовые проекта не предусмотрена.

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

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	Учащийся не знает нормативную базу строительной классификации грунтов и определения их физико-механических свойств, принципы проектирования фундаментов сооружений по предельным состояниям	Учащийся знает нормативную базу строительной классификации грунтов и определения их физико-механических свойств, принципы проектирования фундаментов сооружений по предельным состояниям
32	Учащийся не знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений:	Учащийся знает 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.	- основные методы проведения лабораторных исследований грунтов. - основные методы полевых испытаний грунтов - расчеты оснований по первой и второй группам предельных состояний.
33	Учащийся не знает принципы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных расчетов, соответствующих стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Учащийся знает принципы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных расчетов, соответствующих стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
34	Учащийся не знает основные положения и задачи строительного производства; виды и особенности строительных процессов при возведении зданий и сооружений, потребные ресурсы;	Учащийся знает основные положения и задачи строительного производства; виды и особенности строительных процессов при возведении зданий и сооружений, потребные ресурсы;
35	Учащийся не знает основные направления современного развития науки и техники в области строительства.	Учащийся знает основные направления современного развития науки и техники в области строительства.
36	Учащийся не знает возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий; современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения; методы и средства получения, хранения и обработки научно-технической информации;	Учащийся знает возможности использования методов математического анализа и моделирования в технологии производства строительных материалов и изделий; современные тенденции развития программного и аппаратного обеспечения; методы и средства получения, хранения и обработки научно-технической информации;

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

7.1.1. 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: (ρ , ρ_s , ρ_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?

Типовые варианты рефератов по самостоятельно изученной теме:

1. «Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов».
2. Полевые методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов».
3. «Особые свойства мерзлых грунтов».
4. «Особые свойства просадочных грунтов».
5. «Особые свойства слабых водонасыщенных грунтов».
6. «Изменение физико-механических свойств грунтов при повышении уровня грунтовых вод».

7. «Полевые методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов».
8. «Эффективное и нейтральное давления в массиве грунта. Изменение эпюры природного давления при изменении уровня грунтовых вод».
9. «Метод угловых точек. Определение влияния вновь возводимого фундамента на существующий»
10. «Инженерные методы определения устойчивости естественного склона».
11. «Влияние уровня грунтовых вод за подпорным сооружением на его устойчивость»
12. «Определение величины активного давления на вертикальную подпорную стену при заданных геометрических параметрах сооружения и грунтового основания».

По выбору студента в рамках самостоятельной работы может быть выполнен реферат или расчетно-графическая работа. Расчетно-графическая работа выполняется на тему: «Построение геологического разреза и определение физико-механических свойств грунтов» по желанию студента в рамках самостоятельной работы.

Перечень требований к содержанию расчетно-графической работы.

Расчетно-графическая работа включает следующие разделы:

1. Геологический разрез на миллиметровке.
2. Описание физических свойств грунтов.
3. Определение условного расчетного сопротивления грунтов.
4. Определение параметров деформируемости по данным полевых и лабораторных испытаний.
5. Построение эпюры природного давления.

Перечень примерных вопросов для защиты расчетно-графической работы.

1. Анализ построенного геологического разреза.
2. Пояснения к построению эпюры природного давления.
3. Пояснения к построению эпюры условного расчетного сопротивления.
4. Пояснение к определению параметров деформируемости по данным испытаний

7.1.2. Промежуточная аттестация

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

Тематика курсовых работ/курсовых проектов: Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены.

Вопросы к защите курсовых работ/курсовых проектов: Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены.

В качестве промежуточной аттестации предусматривается проведение зачета. Для получения зачета студент должен предоставить заполненный журнал для лабораторных работ с отметкой об их защите, самостоятельную работу в виде реферата или расчетно-графическую работу и быть готовым ответить на вопросы по лекционному курсу с использованием конспекта.

Вопросы для зачета:

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 одомер. 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 стабилметра. Схемы испытаний при определении деформационных и прочностных характеристик грунта.
16. Преимущества стабилметра перед одомером?
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 расчёта 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.
107. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.

Вопросы для зачета с оценкой:

1. Основные понятия и определения. Классификация оснований и фундаментов.
2. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний.
3. Первая группа предельных состояний. Понятие о предельной несущей способности оснований. Условия необходимости расчета оснований по первой группе предельных состояний. Основные расчетные зависимости (соотношение действующих и предельных нагрузок).
4. Вторая группа предельных состояний. Виды деформаций зданий и сооружений. Причины развития неравномерных осадок оснований. Предельные деформации для различных категорий зданий и сооружений. Основные расчетные зависимости.
5. Фундаменты, возводимые в открытых котлованах. Виды и конструкции фундаментов: сборные фундаменты под стены и колонны, монолитные ленточные и перекрестные фундаменты, плитные фундаменты.
6. Назначение глубины заложения фундаментов с учетом инженерно-геологических и климатических условий, конструктивных характеристик сооружений и эксплуатационных требований.
7. Определение предварительных размеров подошвы жестких фундаментов при действии центральной и внецентренно приложенной нагрузки.
8. Проверка давления, передаваемого на подстилающий слой слабого грунта.
9. Расчет фундаментов по второй группе предельных состояний. Определение осадок методом послойного суммирования и неравномерных деформаций оснований. Проверка допустимости их значений.
10. Конструктивные мероприятия по защите зданий и сооружений от неравномерных деформаций.
11. Свайные фундаменты. Область применения.
12. Классификация свай по способам изготовления: забивные сваи заводского изготовления; сваи, изготавливаемые в грунте (бураббивные, буроинъекционные).
13. Классификация свайных фундаментов в зависимости от расположения свай в плане: одиночные сваи, свайные кусты, ленточные фундаменты, свайные поля.
14. Классификация свай по условиям передачи нагрузки на грунты: сваи-стойки, висячие сваи. Особенности взаимодействия указанных типов свай с грунтовым основанием.
15. Классификация свай по форме поперечного и продольного сечения. Квадратные (с полостью), прямоугольные, полые сваи круглого сечения. Призматические, цилиндрические, пирамидальные сваи.
16. Забивные (погружаемые) сваи. Способы погружения: забивка, вибропогружение, вдавливание, ввинчивание. Взаимодействие свай с грунтом в процессе погружения. Понятия: отказ, ложный и истинный отказ.
17. Типы набивных свай по способу изготовления: сваи без оболочек, с извлекаемой оболочкой, с неизвлекаемой оболочкой. Буроинъекционные сваи.
18. Определение несущей способности свай-стоек при действии вертикальной нагрузки по прочности материала и прочности грунта.
19. Определение несущей способности висячих свай при действии вертикальной нагрузки по прочности грунта. Практический метод (по формулам СНиП и СП). Динамический метод (контрольное погружение после «отдыха» свай), понятие о контрольном отказе. Испытание свай вертикальной статической нагрузкой (методика

испытаний, интерпретация результатов испытаний). Определение несущей способности свай по данным статического зондирования.

20. Расчет свайных фундаментов при действии центральных и внецентренных нагрузок. Расчетные зависимости (первое и второе предельные состояния). Назначение глубины заложения ростверка. Назначение глубины погружения (устройства) свай.

21. Определение числа свай и размещения их в плане при действии центральной нагрузки (ленточные и кустовые фундаменты). Особенности расчета при действии внецентренной нагрузки. Назначение размеров ростверка.

22. Проверка напряжений в уровне нижних концов свай. Определение размеров условного фундамента и напряжений в его основании. Расчет осадки свайного фундамента методом послойного суммирования. Проверка допустимости возникающих в основании деформаций.

23. Фундаменты глубокого заложения. Область применения.

24. Тонкостенные оболочки и буровые опоры. Конструкции, основы технологии устройства.

25. Опускные колодцы. Область применения. Монолитные и сборные конструкции. Технология погружения.

26. Кессонный метод устройства глубоких фундаментов. Область применения. Конструкция и метод опускания.

27. Проектирование котлованов. Определение размеров котлованов. Обеспечение устойчивости откосов котлованов. Определение максимальной крутизны естественных откосов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов с помощью закладных, анкерных и подкосных креплений. Устройство безанкерных (консольных), заанкеренных и распорных шпунтовых ограждений.

28. Защита котлованов от затопления. Открытый водоотлив и глубинное водопонижение.

29. Классификация методов преобразования строительных свойств оснований: конструктивные методы, уплотнение и закрепление грунтов.

30. Конструктивные методы: грунтовые подушки, шпунтовые ограждения, армирование грунтов, боковые пригрузки.

31. Уплотнение естественных и искусственных оснований. Понятие о коэффициенте уплотнения. Поверхностное уплотнение катками, виброкатками, тяжелыми трамбовками. Вытрамбовывание котлованов.

32. Глубинное уплотнение грунтов песчаными, грунтовыми и известковыми сваями. Глубинное виброуплотнение. Уплотнение грунтов статической нагрузкой и водопонижением. Область применения, основы технологий.

33. Закрепление грунтов. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации. Термическое закрепление (обжиг) грунтов. Область применения, основы технологий.

34. Фундаменты под машины с динамическими нагрузками. Задачи проектирования. Статические и динамические нагрузки. Типы машин по характеру динамических воздействий.

35. Расчеты по предельным состояниям. Проверка напряжений под подошвой фундаментов мелкого заложения. Определение несущей способности свай с учетом динамических воздействий. Расчет прочности элементов конструкций фундаментов на статические и динамические нагрузки (определение эквивалентных статических нагрузок). Расчет по второму предельному состоянию: ограничение деформаций от действия статических нагрузок и амплитуд колебаний.

36. Расчет амплитуд колебаний. Модели фундаментов и машин, основания. Виды колебаний фундаментов и расчетные характеристики оснований (упругие, демпфирующие). Конструкции фундаментов. Распространение колебаний от фундаментов-источников. Ограничение амплитуд колебаний расположенных рядом строений. Мероприятия по уменьшению уровня колебаний.

37. Фундаменты в условиях сейсмических воздействий. Источники сейсмических воздействий. Понятия о сейсмическом районировании и микрорайонировании. Коэффициент сейсмичности, его использование при определении инерционных сейсмических сил.

38. Основные положения расчета сейсмостойких фундаментов (фундаментов на естественном основании, свайных фундаментов). Особенности проектирования фундаментов мелкого заложения и свайных фундаментов.

39. Определение давления грунта на ограждающие конструкции с учетом сейсмических воздействий. Особенности расчета устойчивости откосов и склонов при сейсмических воздействиях.

7.2. 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	Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)	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.	100	200
2	Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)	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	200
НТБ МГСУ				
<i>Дополнительная литература:</i>				
1	Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)	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	200
2	Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)	Механика грунтов [Текст]: монография / З. Г. Тер-Мартirosян. - М.: МГСУ: Изд-во АСВ, 2009. - 551 с. монография	300	200
3	Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)	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	200

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

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, пометить 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 удается 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. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
 8. При подготовке к зачету 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 учебным планом не предусмотрены.

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	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

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

Учебные занятия по дисциплине «Прикладная механика (механика грунтов, основания и фундаменты сооружений)» 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, экран	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

2	Лабораторные работы № 1, 3 и 4	Лабораторное оборудование по тематике лабораторных работ: Стол лабораторный – 4 шт., Сушильный шкаф – 1 шт. (ШС-80-01-СПУ) Весы ВЛТЭ-500 – 1шт. Весы ВЛТЭ-500 (водяные) – 1шт. Электроплитка «Мечта-4м» – 1 шт. Водяная баня «WB-6-11/22» – 1 шт. Устройство статического нагружения – 1 шт. Стабилометр –1 шт. (конструкция Меткова МПС)	Корпус УЛБ, 205Г Лаборатория «Механики грунтов».
3	Лабораторные работы № 2 и 5	Компрессионный прибор (Одометр) – 2 шт. Сдвиговые приборы АСТ-2М (3 шт.)	Корпус УЛБ, 211Г Лаборатория «Механики грунтов».

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программой высшего образования по направлению /специальности 08.05.01. «Строительство уникальных зданий и сооружений» (специалитет).