

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)
<b>Б1.Б12.3</b>	<b>Механика. Механика грунтов</b>

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Городское строительство
Год начала подготовки	2011
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная

Разработчики:

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры: механики грунтов и геотехники.

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО	
Зав. кафедрой			Чунюк Д.Ю.	
год обновления	2015	2016		
Номер протокола	№1			
Дата заседания кафедры	03.09.15.			

Рабочая программа утверждена и согласована:

Подразделение/комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	Пред. МК	Саинов М.П.		
НТБ МГСУ	Директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	Начальник	Беспалов А.Е.		

## Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Механика грунтов» 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.

### 1. 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)
<p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2</p>	<p>Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закон уплотнения,</li> <li>- закона Кулона,</li> <li>- понятие фильтрационной консолидации,</li> <li>- законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок.</li> </ul> <p>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.</p> <p>Имеет навыки определения физико-механических свойств грунтов, их строительной классификации, как грунтового основания фундаментов или среды размещения сооружений.</p>
<p>владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем, автоматизированных проектирования</p> <p>владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем, автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам</p>	<p>ПК-2 ПК-14</p>	<p>Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы проведения лабораторных исследований грунтов.</li> <li>- основные методы полевых испытаний грунтов</li> <li>- расчеты оснований по первой и второй группам предельных состояний.</li> </ul> <p>Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определение природного давления,</li> <li>-определение осадки методом послойного суммирования,</li> <li>-расчет устойчивости откосов,</li> <li>-давление грунтов на ограждения.</li> </ul> <p>Имеет навыки использования нормативной литературы для определения свойств и классификации грунтов по результатам лабораторных исследований.</p>

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

Дисциплина «Механика. Механика грунтов» относится к базовой части Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки бакалавров по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство». Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «Механика. Механика грунтов» 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 «Механика. Механика грунтов» 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 «Механика. Механика грунтов» является предшествующей:*

- «Основы архитектуры и строительных конструкций. Строительные конструкции».

## **3. 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 2 зачетных единиц 72 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					
					Лабораторны й практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1.	Основные понятия цели и задачи курса, состав, строение, и состояние и физические свойства грунтов	4	1,2	2	4				6	
2.	Основные закономерности механики грунтов	4	3,4	2	12				6	Устный опрос
3.	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	4	5-8	4					7	Защита лабораторных работ
4.	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений в стабилизированном состоянии и во времени.	4	9-12	4					6	Реферат или РГР
5.	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения	4	13-16	4					6	Устный опрос
	Итого:	4		16	16				40	Экзамен

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

*4.1. Содержание лекционных занятий*

Форма обучения очная

№ 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.	2
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
		Итого:	16

#### 4.2. 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
		Итого:	16

#### 4.3. Перечень практических занятий.

Практические занятия не предусмотрены.

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

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены.

#### 4.5. Самостоятельная работа

Форма обучения очная

№ 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	1.1. Построение геологического разреза по данным бурения; 1.2. Определение положения водовмещающих пород; - определение положения водоупора на геологическом	6

	свойства грунтов	разрезах; 1.3. Классификация грунтов с использованием данных лабораторных испытаний 1.4. Заполнение журнала лабораторных работ.	
2	Механические свойства грунтов	2.1. Изучение разделов: - полевые методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Выбор темы реферата и изучение литературы. 2.2. Построение графиков штамповых испытаний и лабораторных компрессионных испытаний и определение по ним параметров деформируемости.	6
3	Распределение напряжений в массивах грунтов	3.1. Определение напряжений от собственного веса грунта. 3.2. Построение эпюры природного давления на самостоятельно выполненном геологическом разрезе. 3.3. Подготовка к защите лабораторных работ. 3.4. Темы рефератов. - «Эффективное и нейтральное давления в массиве грунта». - «Изменение эпюры природного давления при изменении уровня грунтовых вод». - «Метод угловых точек. Определение влияния вновь возводимого фундамента на существующий».	7
4	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений.	4.1. Изучение раздела: - частные случаи инженерных методов расчета осадок во времени в зависимости от наличия дренирующего слоя в основании. 4.2. Оформление самостоятельно выполненных заданий в соответствии с указаниями преподавателя.	6
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения	5.1. Темы рефератов. - «Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов». - «Полевые методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов». - «Инженерные методы определения устойчивости естественного склона». - «Давление грунтов на ограждающие конструкции». - «Определение величины активного давления на вертикальную подпорную стену при заданных геометрических параметрах сооружения и характеристик грунтового основания». 5.2. Оформление и проработка лекционного и самостоятельно изученного материала. Подготовка к зачету.	6
		Итого:	31

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Механика. Механика грунтов» 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 8-ми лекций (16 часов), 8-ми лабораторных занятий (16 часов) и 40 часов самостоятельной работы. Для очно-заочных и заочных форм обучения соотношение часов меняется. В конце курса предусмотрен зачет. На зачет 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.

**6. 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*

*(На примере очной формы обучения)*

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения).				
	1	2	3	4	5
ОПК-1	+	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+	+
ПК-2	+	+	+	+	+
ПК-14	+	+	+	+	+

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					Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация		
		Реферат	Защита лабораторных работ.	Расчетно-графическая работа	Экзамен	Зачет	
1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1	31	+	+	+	+		+
	У1		+	+	+		+
ОПК-2	32	+	+	+	+		+
	У2		+	+	+		+
	Н2		+	+	+		+
ПК-2	33	+	+	+	+		+
	У3			+	+		+
	Н3			+	+		+
ПК-14	34	+			+		+
	У4	+			+		+
	Н4				+		+
ИТОГО		+	+	+	+		+

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

Форма обучения очная

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31 32 33 34	Не знает основные законы естественнонаучных дисциплин.	знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	знает термины и определения	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин.
	Не знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, не знаком с терминологией курса.	Слабо знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов.	Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, но ошибается в написании некоторых параметров грунтов.	Знает основные законы и принципиальные положения механики грунтов, знаком с терминологией курса, отвечает на вопросы уверенно.
	Не знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений.	Знает частично нормативную базу в области инженерных изысканий. Не понимает, как ей пользоваться	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, оснований и фундаментов, но не совсем понимает, как этим пользоваться.	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий сооружений: основные методы проведения лабораторных полевых испытаний грунтов, расчеты оснований по первой и второй группам предельных состояний.
	Не знает универсальные программно-вычислительные комплексы и системы: пакет приложений Microsoft Office, систему автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.	Знает частично универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, но не умеет ими пользоваться	Знает хорошо универсальные программно-вычислительные комплексы Microsoft Office, но испытывает затруднения в использовании системы автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD	Знает универсальные программно-вычислительные комплексы и системы: пакет приложений Microsoft Office, систему автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.
У1 У2 У3 У4	не умеет использовать знания физики, гидравлики и технической механики для решения практических задач, выполнения поставленных заданий	умеет использовать знания физики, гидравлики и технической механики для решения практических задач, но не всех типов	умеет решать практические задачи, предусмотренные программой дисциплины, но допускает некоторые ошибки при решении.	Умеет: использовать знания физики, гидравлики и технической механики, для определения физико-механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовом массиве.

	Не умеет строить геологические разрезы и эпюры; не понимает сути методики решения задач	не полно понимает суть методики решения задач, допускает ошибки при построении - геологического разреза и эпюр.	умеет решать практические задачи, основываясь на теоретической базе материала дисциплины, но допускает арифметические ошибки.	Умеет строить геологические разрезы, эпюру расчетного сопротивления $R_0$ и эпюры напряжений.
	Не умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний.	испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании выбора хода решения	допускает некоторые ошибки при решении задач, не нарушающие логику решения	Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний. грамотно обосновывает ход решения задач
	<b>Не умеет</b> пользоваться универсальными и специализированным и программно-вычислительными комплексами при выполнении расчетно-графических работ.	при выполнении и чтении графической документации допускает грубые ошибки	правильно выполняет и читает графическую документацию, умеет пользоваться универсальными программно-вычислительными комплексами, но допускает ошибки.	Умеет пользоваться универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами при выполнении расчетно-графических работ.
Н2 Н3 Н4	не имеет навыков определения физико-механических свойств грунтов и строительной классификации грунтов.	испытывает трудности при определении физико-механических свойств грунтов и их строительной классификации.	испытывает затруднения при определении физико-механических свойств грунтов и их строительной классификации.	Имеет навыки определения физико-механических свойств грунтов и их строительной классификации.
	не имеет навыков использования нормативной литературы для определения свойств и классификации грунтов	испытывает трудности при использовании нормативной литературы для определения свойств и классификации грунтов	испытывает затруднения при использовании нормативной литературы для определения свойств и классификации грунтов	Имеет навыки использования нормативной литературы для определения свойств и классификации грунтов по результатам лабораторных исследований.
	не имеет навыков использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов при выполнении расчетно-графических работ.	испытывает трудности при использовании универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов при выполнении расчетно-графических работ	испытывает затруднения при использовании универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов при выполнении расчетно-графических работ	Имеет навыки использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов при выполнении расчетно-графических работ.

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*

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

*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*

Текущий контроль успеваемости заключается в пояснениях и ответах на вопросы по самостоятельно изучаемым разделам курса, а также в защите лабораторных работ, проверке реферата и расчетно-графической работы.

Вопросы к устному опросу.

1. Что такое грунт?
2. Происхождение горных пород.
3. Какие грунты относятся к грунтам с неустойчивыми структурными связями?
4. Состав грунта.
5. Типы связей в грунтах.
6. Строительная классификация грунтов.
7. Классификационные показатели песчаных грунтов.
8. Классификационные показатели глинистых грунтов.
9. Перечислить физические характеристики, грунта определяемые лабораторным путем.
10. Перечислить механические характеристики грунта.
11. Расчетное сопротивление  $R_0$  как определяется и где используется?
12. Перечислить основные закономерности механики грунтов.

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?

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

### 7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО 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 на очной форме обучения предусмотрено проведение экзамена, а на очно-заочной и заочной формах обучения - зачета. Для получения допуска на экзамен студент очного отделения 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. Для получения зачета студент очно-заочной и заочной форм обучения должен предоставить самостоятельную работу в виде реферата или

расчетно-графическую работу и быть готовым ответить на вопросы по лекционному курсу с использованием конспекта.

*Вопросы для оценки качества освоения дисциплины в виде экзамена:*

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. Как определяется коэффициент 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 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

*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 ФГБОУ ВО НИУ МГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия. 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.
- 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.



**7. 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>				
НТБ НИУ МГСУ				
1	Механика. Механика грунтов	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	Механика. Механика грунтов	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
		ЭБС АСВ		
<i>Дополнительная литература:</i>				
1	Механика. Механика грунтов	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

**8. 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>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
4. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
5. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
6. Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.)
7. Подготовка к лабораторным работам по методическим указаниям (указать название брошюры и где находится) и др.
8. При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и знания, полученные на лабораторных и практических занятиях.

**10. 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*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1	Механика. Механика грунтов	Лабораторные работы	Слайд-презентация «Лабораторные работы №1-№5 по механике грунтов»	100%

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Механика. Механика грунтов	Все темы	Microsoft Windows	DreamSpark subscription
			Microsoft Office	Open License

*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 МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

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

Учебные занятия по дисциплине «Механика грунтов» 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	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2	Лабораторные работы	Лабораторное оборудование по тематике лабораторных работ: Стабилометр конструкция Митковы МПС Сушильный шкаф (шс-80-01 спи) Песчаная баня МИМП-БП 0-+300°С Весы ВЛТЭ-500 Весы ВЛТЭ-500-водяные Электроплитка «Мечта-4м» Станок для изготовления образцов (уплотнитель конструкция Гидропроекта) Механическая ступка МГ-1Ф Водяная баня (WB-6-11/22) Устройство статического нагружения Сдвиговые приборы АСТ-2М - (3шт.) Компрессионные приборы КПр-1 - (2шт.)	205г УЛБ, 211г УЛБ, Лаборатории "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 подготовки 08.03.01. «Строительство» (бакалавриат).