

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.3.3	«Теоретические основы механики грунтов. Механика скальных грунтов»

Код направления подготовки	08.03.01
Направление подготовки	Строительство
Наименование ОПОП (профиль)	Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений (прикладной бакалавриат)
Год начала подготовки	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Профессор	д.т.н.		Зерцалов М.Г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:
Механики грунтов и геотехники**

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО	
Зав. кафедрой			к.т.н., доцент Чунюк Д. Ю.	
год обновления	2015	2016	2017	2018
Номер протокола	№1			
Дата заседания кафедры	03.09.2015			

Рабочая программа утверждена и согласована:

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

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами навыков, знаний и умений, необходимых для самостоятельного творческого решения задач по оценке механического состояния скальных грунтов и массива скальных пород, методов определения их физико - механических характеристик и способов расчёта природного напряжённого состояния.

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
владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	ОПК - 1	Знает методики современных расчетов физического износа уникальных зданий и сооружений, определение остаточного ресурса	З1
		Умеет выполнять оценку технического состояния уникальных строительных конструкций, используя различные методики.	У1
		Владеет приемами реконструкции уникальных зданий и сооружений	Н1
владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	ОПК - 2	Знает современное состояние методов освидетельствования зданий и сооружений с помощью отечественных и зарубежных измерительных систем.	З2
		Умеет использовать полученные знания при составлении оригинальных схем испытаний с применением отечественных и зарубежных измерительных систем.	У2
		Владеет технологией проведения уникальных экспериментальных исследований с применением новейших информационно – измерительных систем	Н2

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

Дисциплина «Теоретические основы механики грунтов. Механика скальных грунтов» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока Б1 «дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

Дисциплина «Теоретические основы механики грунтов. Механика скальных грунтов» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин «Математическое моделирование», «Специальные разделы высшей математики», «Теоретические основы механики грунтов»

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам студентов.

Для освоения дисциплины «Механика скальных грунтов» студент должен:

Знать:

- основные физические законы и их использование в области механики, гидравлики, теплотехники, электричества в применении к профессиональной деятельности;

Уметь:

- формулировать физико-математическую постановку задачи исследования; выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований; анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации;

Владеть:

- математическим аппаратом для разработки математических моделей процессов и явлений для решения практических задач профессиональной деятельности

Дисциплины, для которых дисциплина «Механика скальных грунтов» является предшествующей:

«Численное моделирование в подземном строительстве»

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)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися					Самостоятельная работа	
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КСР/КСР			
1.	<i>Ненарушенные скальные грунты.</i> Определение ненарушенных скальных грунтов, их строение и геологическая классификация. Физико-механические характеристики. Геомеханическая классификация ненарушенных скальных грунтов. Водопроницаемость скальных грунтов.	4	1-9	8	-	8	-	9	29	Устный опрос
2.	<i>Трещины скальных массивов</i> Понятие «трещина». Механизм деформирования и разрушения трещин.	4	10-18	8	-	8	-	9	29	Устный опрос

	Дилатансия трещин при сдвиге. Экспериментальные исследования									
	ИТОГО 4 семестр		1-18	16	-	16	-	18	58	Зачет
3.	<i>Скальные массивы.</i> Строение и состояния скального массива. Трещиноватость, анизотропия, неоднородность. Инженерные классификации скальных массивов. Масштабный фактор. Геомеханические и расчётные модели скальных массивов.	5	1-8	8	-	8	-	-	20	Контрольная работа
4.	<i>Полевые исследования скальных массивов</i> Определение механических характеристик. Натурные исследования природного НДС и водопроницаемости скальных массивов.	5	9-16	8	-	8	-	-	20	Устный опрос
	ИТОГО 5 семестр		1-16	16	-	16	-	-	40	Курсовая работа
	ИТОГО	4,5		32	-	32	-	18	98	Зачет, курсовая работа

Форма обучения заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися					КСР		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР			
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР				
1.	<i>Ненарушенные скальные грунты.</i> Определение ненарушенных скальных грунтов, их строение и геологическая классификация. Физико-механические	4	1-9	4	-	2	-	2	46	Устный опрос	

	характеристики. Геомеханическая классификация ненарушенных скальных грунтов. Водопроницаемость скальных грунтов.									
2.	<i>Трещины скальных массивов</i> Понятие «трещина». Механизм деформирования и разрушения трещин. Дилатансия трещин при сдвиге. Экспериментальные исследования	4	10-18	4	-	2	-	2	46	Устный опрос
	ИТОГО 4 семестр		1-18	8	-	4	-	4	92	Зачет с оценкой
3.	<i>Скальные массивы.</i> Строение и состояния скального массива. Трещиноватость, анизотропия, неоднородность. Инженерные классификации скальных массивов. Масштабный фактор. Геомеханические и расчётные модели скальных массивов.	5	1-8	3	-	4	-	-	29	Устный опрос
4.	<i>Полевые исследования скальных массивов</i> Определение механических характеристик. Натурные исследования природного НДС и водопроницаемости скальных массивов.	5	9-16	3	-	4	-	-	29	Устный опрос
	ИТОГО 5 семестр		1-16	6	-	8	-	-	58	Курсовая работа
	ИТОГО	4,5		14	-	12	-	4	150	Зачет с оценкой, курсовая работа

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

5.1. Содержание лекционных занятий

Форма обучения очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1.	<i>Ненарушенные скальные грунты.</i> Определение ненарушенных скальных	Необходимость возникновения дисциплины «механика скальных грунтов». Понятие «горная порода». Понятие «ненарушенный скальный грунт». Инженерная классификация грунтов: грунты	8

	<p>грунтов, их строение и геологическая классификация. Физико-механические характеристики. Геомеханическая классификация ненарушенных скальных грунтов. Водопроницаемость скальных грунтов.</p>	<p>скальные, полускальные, нескальные. Деление скальных грунтов в зависимости от структурных связей между минеральными частицами. Понятие структуры и текстуры. Физико-механические характеристики скальных грунтов, модели поведения скальных грунтов Деформирование и прочность скальных грунтов. Критерии прочности. Явления ползучести и релаксации напряжений. Статический и динамический модули упругости. Длительная прочность. Лабораторные и полевые исследования скальных грунтов. Геомеханическая классификация ненарушенных скальных грунтов. Классификация по Протодьяконову. Водопроницаемость ненарушенных скальных грунтов, их фильтрационные характеристики</p>	
2.	<p><i>Трещины скальных массивов</i> Понятие «трещина». Механизм деформирования и разрушения трещин. Дилатансия трещин при сдвиге. Экспериментальные исследования трещин.</p>	<p>Определения понятия – трещина. Изображение трещины в пространстве. Деформирование трещин под нагрузкой (при сжатии и сдвиге). Понятие нормальной и касательной жёсткостей. Сопротивление трещин сдвигу. Дилатансия трещин. Определение сопротивления трещин сдвигу с учётом дилатансии Влияние заполнителя трещин на сопротивление сдвигу. Экспериментальные исследования поведения трещин при натуральных и лабораторных испытаниях.</p>	8
3.	<p><i>Скальные массивы</i> Строение и состояния скального массива. Трещиноватость, анизотропия, неоднородность. Инженерные классификации скальных массивов. Масштабный фактор. Геомеханические и расчётные модели скальных массивов.</p>	<p>Определение понятия – скальный массив. Строение и состояние скального массива. Трещиноватость, анизотропия, неоднородность. Структура и текстура скальных массивов Инженерные классификации скальных массивов. Классификации Бенявского, Бартона, Хоека. Определение состояния скального массива с помощью инженерных классификаций. Масштабный фактор. Инженерно-геологические, геомеханические и расчётные модели, используемые при изучении скальных массивов.</p>	8
4.	<p><i>Исследования скальных массивов.</i> Определение механических характеристик. Натурные исследования природного НДС и водопроницаемости скальных массивов.</p>	<p>Определение деформационных и прочностных характеристик скальных массивов. Аналитические и численные методы определения Статические испытания: штамповые опыты, опыты в напорных галереях Динамические испытания, геофизические исследования. Корреляция между результатами статических и динамических испытаний. Натурные исследования природного напряжённого состояния скальных массивов. Метод разгрузки, компенсационный метод, метод гидроразрыва. Фильтрация в скальных массивах и особенности определения фильтрационных характеристик. Определение водопроницаемости скальных массивов методом центральной скважины, с помощью шурфов, методом напорных скважин.</p>	8
ИТОГО			32

Форма обучения заочная

№	Наименование раздела	Тема и содержание занятия	Кол-во
---	----------------------	---------------------------	--------

п/п	дисциплины (модуля)		акад. часов
1.	<p><i>Ненарушенные скальные грунты.</i></p> <p>Определение ненарушенных скальных грунтов, их строение и геологическая классификация. Физико-механические характеристики. Геомеханическая классификация ненарушенных скальных грунтов. Водопроницаемость скальных грунтов.</p>	<p>Необходимость возникновения дисциплины «механика скальных грунтов». Понятие «горная порода». Понятие «ненарушенный скальный грунт». Инженерная классификация грунтов: грунты скальные, полускальные, нескальные. Деление скальных грунтов в зависимости от структурных связей между минеральными частицами. Понятие структуры и текстуры. Физико-механические характеристики скальных грунтов, модели поведения скальных грунтов Деформирование и прочность скальных грунтов. Критерии прочности. Явления ползучести и релаксации напряжений. Статический и динамический модули упругости. Длительная прочность. Лабораторные и полевые исследования скальных грунтов. Геомеханическая классификация ненарушенных скальных грунтов. Классификация по Протодьяконову. Водопроницаемость ненарушенных скальных грунтов, их фильтрационные характеристики</p>	4
2.	<p><i>Трещины скальных массивов</i></p> <p>Понятие «трещина». Механизм деформирования и разрушения трещин. Дилатансия трещин при сдвиге. Экспериментальные исследования трещин.</p>	<p>Определения понятия – трещина. Изображение трещины в пространстве. Деформирование трещин под нагрузкой (при сжатии и сдвиге). Понятие нормальной и касательной жёсткостей. Сопротивление трещин сдвигу. Дилатансия трещин. Определение сопротивления трещин сдвигу с учётом дилатансии Влияние заполнителя трещин на сопротивление сдвигу. Экспериментальные исследования поведения трещин при натуральных и лабораторных испытаниях.</p>	4
3.	<p><i>Скальные массивы</i></p> <p>Строение и состояния скального массива. Трещиноватость, анизотропия, неоднородность. Инженерные классификации скальных массивов. Масштабный фактор. Геомеханические и расчётные модели скальных массивов.</p>	<p>Определение понятия – скальный массив. Строение и состояние скального массива. Трещиноватость, анизотропия, неоднородность. Структура и текстура скальных массивов Инженерные классификации скальных массивов. Классификации Бенявского, Бартон, Хоека. Определение состояния скального массива с помощью инженерных классификаций. Масштабный фактор. Инженерно-геологические, геомеханические и расчётные модели, используемые при изучении скальных массивов.</p>	3
4.	<p><i>Исследования скальных массивов.</i></p> <p>Определение механических характеристик. Натурные исследования природного НДС и водопроницаемости скальных массивов.</p>	<p>Определение деформационных и прочностных характеристик скальных массивов. Аналитические и численные методы определения</p> <p>Статические испытания: штамповые опыты, опыты в напорных галереях Динамические испытания, геофизические исследования. Корреляция между результатами статических и динамических испытаний. Натурные исследования природного напряжённого состояния скальных массивов. Метод разгрузки, компенсационный метод, метод гидроразрыва. Фильтрация в скальных массивах и особенности определения фильтрационных характеристик. Определение водопроницаемости</p>	3

		скальных массивов методом центральной скважины, с помощью шурфов, методом напорных скважин.	
ИТОГО			14

5.2. Лабораторный практикум

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5.3. Перечень практических занятий

Форма обучения очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Ненарушенные скальные грунты	Происхождение скальных грунтов строение, структура и текстура скальных грунтов. Классификация грунтов.	8
2	Трещины в скальных массивах	Изображение трещин в пространстве. Деформирование и разрушение трещин. Сопротивление сдвигу по трещинам.	8
3	Особенности скальных массивов	Понятие скального массива. Его строение и состояния.. Особенности деформирования и разрушения.	8
4	Определение характеристик скального массива	Теоретическое и экспериментальное определение характеристик скального массива. Исследование природного напряжённого состояния. Водопроницаемость скального массива.	8
ИТОГО			32

Форма обучения заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Ненарушенные скальные грунты	Происхождение скальных грунтов строение, структура и текстура скальных грунтов. Классификация грунтов.	2
2	Трещины в скальных массивах	Изображение трещин в пространстве. Деформирование и разрушение трещин. Сопротивление сдвигу по трещинам.	2
3	Особенности скальных массивов	Понятие скального массива. Его строение и состояния.. Особенности деформирования и разрушения.	4
4	Определение характеристик скального массива	Теоретическое и экспериментальное определение характеристик скального массива. Исследование природного напряжённого состояния. Водопроницаемость скального массива.	4
ИТОГО			12

5.4. Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам

Групповые консультации по курсовым проектам учебным планом не предусмотрены

5.5. Самостоятельная работа

Форма обучения очная

№	Наименование раздела	Содержание работы	Кол-во
---	----------------------	-------------------	--------

п/п	дисциплины (модуля)		акад. часов
1	Ненарушенные скальные грунты	Особенности поведения ненарушенных скальных грунтов. Их геологическая и инженерная классификация. Понятие структуры и текстуры. Физико-механические характеристики скальных грунтов, модели поведения скальных грунтов и особенности их деформирования.. Критерии прочности. Явления ползучести и релаксации напряжений. Геомеханическая классификация ненарушенных скальных грунтов. Водопроницаемость ненарушенных скальных грунтов, их фильтрационные характеристики	29
2	Трещины скальных массивов	Изображение трещины в пространстве. Деформирование трещин при сжатии и сдвиге. Понятие нормальной и касательной жёсткостей. Сопротивление трещин сдвигу. Дилатансия трещин. Влияние заполнителя трещин на сопротивление сдвигу. Экспериментальные исследования поведения трещин при натуральных и лабораторных испытаниях.	29
3	Скальные массивы	Определение понятия – скальный массив. Трещиноватость, анизотропия, неоднородность. Структура и текстура скальных массивов. Инженерные классификации скальных массивов. Масштабный фактор. Инженерно-геологические, геомеханические и расчётные модели, используемые при изучении скальных массивов.	20
4	Исследования скальных массивов	Определение деформационных и прочностных характеристик скальных массивов. Статические и динамические испытания, геофизические исследования. Натурные исследования природного напряжённого состояния скальных массивов. Фильтрация в скальных массивах и особенности определения фильтрационных характеристик.	20
ИТОГО			98

Форма обучения заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Ненарушенные скальные грунты	Особенности поведения ненарушенных скальных грунтов. Их геологическая и инженерная классификация. Понятие структуры и текстуры. Физико-механические характеристики скальных грунтов, модели поведения скальных грунтов и особенности их деформирования.. Критерии прочности. Явления ползучести и релаксации напряжений. Геомеханическая классификация ненарушенных скальных грунтов. Водопроницаемость ненарушенных скальных грунтов, их фильтрационные характеристики	46
2	Трещины скальных массивов	Изображение трещины в пространстве. Деформирование трещин при сжатии и сдвиге. Понятие нормальной и касательной жёсткостей. Сопротивление трещин сдвигу. Дилатансия трещин.	46

		Влияние заполнителя трещин на сопротивление сдвигу. Экспериментальные исследования поведения трещин при натуральных и лабораторных испытаниях.	
3	Скальные массивы	Определение понятия – скальный массив. Трещиноватость, анизотропия, неоднородность. Структура и текстура скальных массивов. Инженерные классификации скальных массивов. Масштабный фактор. Инженерно-геологические, геомеханические и расчётные модели, используемые при изучении скальных массивов.	29
4	Исследования скальных массивов	Определение деформационных и прочностных характеристик скальных массивов. Статические и динамические испытания, геофизические исследования. Натурные исследования природного напряжённого состояния скальных массивов. Фильтрация в скальных массивах и особенности определения фильтрационных характеристик.	29
ИТОГО			150

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

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Теоретические основы механики грунтов. Механика скальных 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: «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.

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами навыков, знаний и умений, необходимых для самостоятельного творческого решения задач по оценке механического состояния скальных грунтов и массива скальных пород, методов определения их физико - механических характеристик и способов расчёта природного напряжённого состояния.

Для очной формы обучения:

Курс изучается 2 семестра и состоит из 16-ти лекций (32 часа), 16-ти практических занятий (32 часа) и 98 часов самостоятельной работы.

В конце 4 семестра предусмотрен зачет, в конце 5 семестра предусмотрен прием курсовой работы. На зачет выносятся теоретический материал, изученный в течение семестра.

Значительное внимание студент должен уделить самостоятельной работе, на которую отводится 98 часов.

Для заочной формы обучения:

Курс изучается 2 семестра и состоит из 7-ми лекций (14 часов), 6-ти практических занятий (12 часов) и 150 часов самостоятельной работы.

В конце 4 семестра предусмотрен зачет с оценкой, в конце 5 семестра предусмотрен прием курсовой работы. На зачет с оценкой выносятся теоретический материал, изученный в течение семестра.

Значительное внимание студент должен уделить самостоятельной работе, на которую отводится 150 часов.

Самостоятельная работа студента заключается в изучении некоторых разделов курса, выполнении и оформлении заданий, начатых во время практических занятий и подготовке к экзамену. Время, отведенное для самостоятельной работы, рекомендуется распределить в соответствии с приведенной таблицей в п. 5.5.

На практических занятиях выполняются задания, которые в совокупности можно объединить под названием «Расчет устойчивости откосов породных массивов». Выполненные задания оформляются в виде пояснительной записки.

Пояснительная записка включает:

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

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

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

План-график курсовой работы студента.

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

		- Построение эпюры природного давления
3.	Построение эпюры 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.
4.	Определение глубины заложения фундамента. Привязка здания к геологическому разрезу.	Изучение индивидуального задания в части строительной конструкции. Определение конструктивной схемы здания, типов фундаментов мелкого заложения. Привязка здания к геологическому разрезу, выбор расчетной оси и фундамента для проектирования его размеров. Выполнение расчетной схемы и расчета глубины заложения.
5.	Определение ширины фундамента.	Проектирование фундамента мелкого заложения исходя из условий расчета по 2-му предельному состоянию. Определение ширины фундамента. Выполнение вспомогательного графика и расчетной схемы.
6.	Построение эпюры дополнительного давления. Расчет осадки	Построение эпюры дополнительного давления с использованием таблицы в методических указаниях. Расчет осадки 2-х фундаментов согласно объяснениям преподавателя и пояснениям методических указаний. <i>Самостоятельно изучение раздела:</i> проверка давления на слабый подстилающий слой грунта (проверка подстилающего слоя).
7.	Оформление пояснительной записки.	Пояснительная записка включает: - титульный лист, - оглавление, - описание физических свойств грунтового основания, - сбор нагрузок, действующих на основание. - Расчет по I-й группе предельных состояний. - расчетам по II-й предельных состояний. - Выводы. Вспомогательные графические материалы пояснительной записки выполняются на листах миллиметровки А-4 или А-3 и включают: - геологический разрез, - эпюру условного расчетного сопротивления, - эпюру природного давления, - графики лабораторных испытаний грунтов, - расчетные схемы для расчетов по I-й и II-й группам предельных состояний.
8.	Построение разрезов и плана фундамента. Разреза и плана котлована с учетом мероприятий по водопонижению в строительный период.	Выполнение графической части начатой на практических занятиях: разреза фундамента, плана и фундамента, плана и разреза котлована. Формирование графической части пояснительной записки курсовой работы на листах миллиметровки А-3 или на листе А-4 или выполненных с помощью графической компьютерной программы AutoCAD. <i>Самостоятельное изучение темы:</i> Способы погружения свай в грунт.
9.	Обобщение материала	Подготовка к защите практической работы

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

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

Текущий контроль заключается в пояснениях и ответах на вопросы по самостоятельно изучаемым разделам курса, а также в проверке самостоятельной работы по выполнению курсовой работы.

Код компетенции и по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения).			
	1	2	3	4
ОПК – 1	+	+	+	+
ОПК – 2	+	+	+	+

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы 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		
		Устный опрос	Контрольная работа	Зачет	Курсовая работа	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК – 1	31	+	+	+		+
	У1				+	+
	Н1				+	+
ОПК – 2	32	+	+	+		+
	У2				+	+
	Н2				+	+
ИТОГО		+	+	+		+

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

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Не знает: Основных типы фундаментов. Не знает принципы проектирования фундаментов по	Знает: Основные типы фундаментов мелкого заложения, путает свайные	Знает: Основные типы фундаментов. Ошибается в принципах проектирования	Знает: - Основные типы фундаментов мелкого заложения, свайных и глубокого фундаментов

	предельным состояниям.	фундаменты и фундаменты глубокого Не знает принципов проектирования фундаментов.	фундаментов по предельным состояниям.	заложения; Принципы проектирования фундаментов по предельным состояниям.
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.

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

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
У1	Не умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико-механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовом массиве	Умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико-механических параметров грунта, но не умеет определять напряжения и деформации в грунтовом массиве	Умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико-механических параметров грунта, но делает ошибки в определении напряжений в грунтовом массиве	Умеет: использовать знания физики и гидравлики механики грунтов для определения физико-механических параметров грунта, а также для определения напряжений в грунтовом массиве от собственного веса и внешней нагрузки, природного, гидростатического и гидродинамического давления.
Н1	Не имеет навыки определения физико-механических свойств грунтов, их строительной классификации.	Имеет навыки определения физико-механических свойств грунтов, но не знает, их строительной классификации.	Имеет навыки определения физико-механических свойств грунтов, но путается в их строительной классификации.	Имеет навыки определения физико-механических свойств грунтов, их строительной классификации.
У2	Не умеет выполнять расчёты по первой и второй	Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам	Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам	Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам

	группам предельных состояний.	предельных состояний, но делает грубые ошибки в расчетах	предельных состояний, но делает небольшие ошибки в расчетах -	предельных состояний.
Н2	Не имеет навыков использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий	Имеет слабые навыки использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий	Имеет частичные навыки использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий,	Имеет навыки использования нормативной литературы для проектирования оснований фундаментов гражданских зданий

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 методики современных расчетов физического износа уникальных зданий и сооружений, определение остаточного ресурса	Учащийся знает методики современных расчетов физического износа уникальных зданий и сооружений, определение остаточного ресурса
32	Учащийся не знает современное состояние методов освидетельствования зданий и сооружений с помощью отечественных и зарубежных измерительных систем	Учащийся знает современное состояние методов освидетельствования зданий и сооружений с помощью отечественных и зарубежных измерительных систем

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 заключается в пояснениях и ответах на вопросы по самостоятельно изучаемым разделам курса в форме устного опроса и проведения контрольной работы (для заочной формы обучения).

Вопросы для контрольной работы:

1. Как различают породы по минералогическому составу? Назовите важнейшие группы породообразующих минералов и типы горных пород по характеру механических связей между минеральными частицами.
2. Для чего необходимы классификации горных пород? Дайте определение геологическому и геомеханическому (инженерному) видам классификаций.
3. Как классифицируются горные породы по происхождению, строению, взаимному расположению?

4. Какие характеристики относятся к физическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные формулы, необходимые для их определения.
5. Какие характеристики относятся к механическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные формулы, необходимые для их определения.
6. Назовите примеры геомеханических классификаций горных пород.
7. Классификация горных пород по М.М. Протодьяконову.
8. Что такое тензор напряжений? Раскройте это понятие.
9. Что такое «реологические свойства» горных пород (примеры), «кривая ползучести»? Приведите примеры реологических моделей горных пород.
10. Дайте определение и раскройте смысл понятий проницаемости и фильтрации.

Вопросы для текущего контроля:

1. Как различают породы по минералогическому составу? Назовите важнейшие группы породообразующих минералов и типы горных пород по характеру механических связей между минеральными частицами.
2. Для чего необходимы классификации горных пород? Дайте определение геологическому и геомеханическому (инженерному) видам классификаций.
3. Как классифицируются горные породы по происхождению, строению, взаимному расположению?
4. Какие характеристики относятся к физическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные формулы, необходимые для их определения.
5. Какие характеристики относятся к механическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные формулы, необходимые для их определения.

7.3.2. Промежуточная аттестация

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

В качестве промежуточной аттестации предусмотрена защита курсовой работы и зачет/зачет с оценкой.

Тематика курсовых работ: «Расчет устойчивости откосов породных массивов».

Вопросы к защите курсовой работы:

1. Определение понятия «откос» и «склон» породного массива.
2. Расчёт устойчивости откоса в идеально сыпучем грунте. Учёт влияния грунтовых вод.
3. Расчёт устойчивости откоса в идеально связном грунте.
4. Расчёт высоты вертикального откоса в грунтах, обладающих трением и сцеплением.
5. Расчёт устойчивости откосов инженерным способом по круглоцилиндрическим плоскостям скольжения.
6. Основные схемы потери устойчивости откосов и склонов скальных массивов.
7. Механизм сдвига скального откоса по плоскости. Расчёт устойчивости скального откоса при сдвиге по плоскости.
8. Механизм сдвига скального откоса по схеме клиновидного блока. Расчёт устойчивости скального клиновидного блока.
9. Два вида разрушения скальных откосов при опрокидывании блоков в сторону склона.

10. Расчёт устойчивости скальных откосов при сдвиге и опрокидывании блоков в сторону склона по методу «фр – теории».

Зачет и зачет с оценкой по курсу «Теоретические основы механики грунтов. Механика скальных грунтов».

Вопросы для зачета и зачета с оценкой:

1. Как различают породы по минералогическому составу? Назовите важнейшие группы породообразующих минералов и типы горных пород по характеру механических связей между минеральными частицами.
2. Для чего необходимы классификации горных пород? Дайте определение геологическому и геомеханическому (инженерному) видам классификаций.
3. Как классифицируются горные породы по происхождению, строению, взаимному расположению?
4. Какие характеристики относятся к физическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные формулы, необходимые для их определения.
5. Какие характеристики относятся к механическим свойствам горных пород? Приведите основные из них расчётные формулы, необходимые для их определения.
6. Назовите примеры геомеханических классификаций горных пород.
7. Классификация горных пород по М.М. Протодыяконову.
8. Что такое тензор напряжений? Раскройте это понятие.
9. Что такое «реологические свойства» горных пород (примеры), «кривая ползучести»? Приведите примеры реологических моделей горных пород.
10. Дайте определение и раскройте смысл понятий проницаемости и фильтрации.
11. Опишите испытания образцов на одноосное, двухосное и трёхосное сжатие. Как влияют форма и размер образца на результаты испытаний?
12. Опишите испытания образцов на сдвиг.
 - а. Что постулирует теория наибольших нормальных напряжений? Объясните
 - б. недостаток данной теории.
13. Что постулирует теория наибольшей упругой деформации?
14. Что постулирует теория наибольших касательных напряжений? Суть модификации Кулона.
15. На чём основан эмпирический критерий разрушения горных пород Хоека?
 - а. Раскройте суть понятия скального массива и массива горных пород. Приведите факторы, оказывающие основное влияние на поведение массива при взаимодействии с сооружением.
16. Что такое неоднородность, анизотропия (основные понятия, классификации)?
17. Масштабный эффект в скальном массиве. Поясните на примере кривой масштабного эффекта.
18. Назначение инженерно-геологической модели.
19. Принципы построения геомеханической модели.
20. Факторы, определяющие построение расчётной схемы.
21. Как подразделяются методы определения деформационных свойств скального массива в полевых условиях?
22. Расскажите о методах статического определения показателей деформируемости скальных массивов в полевых условиях.
23. Расскажите о методах определения прочностных характеристик скальных массивов (суть методов, принципиальные схемы, основные закономерности).
24. Сущность определения деформационных характеристик скального массива динамическим методом. Корреляция между «статическими» и «динамическими» характеристиками.
25. В чём заключается определение природного напряженного состояния при использовании гипотезы Гейма?
26. Факторы, влияющие на формирование природного напряжённого состояния.

27. Как учитывается природное напряжённое состояние в отечественной практике?
28. Понятия «первичной» и «вторичной» фильтраций. Основные факторы влияния.
29. Методы исследования водопроницаемости скальных массивах, доступных для гидравлических исследований (суть методов, принципиальные схемы, основные закономерности).

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 с оценкой в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- 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.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.
- Оценка по курсовой работе выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсовой работы при непосредственном участии преподавателей кафедры (структурного подразделения), руководителя курсовой работы (проекта), с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсовой работы (проекта). Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы (проекта) с указанием темы курсовой работы (проекта), а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах) НИУ МГСУ.

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>				
НТБ МГСУ				
1	Теоретические основы механики грунтов. Механика скальных 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	Теоретические основы механики грунтов. Механика скальных 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
<i>Дополнительная литература:</i>				
1	Теоретические основы механики грунтов. Механика скальных 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
2	Теоретические основы механики грунтов. Механика скальных грунтов	Механика грунтов [Текст]: монография / З. Г. Тер-Мартirosян. - М.: МГСУ: Изд-во АСВ, 2009. - 551 с. монография	300	200
3	Теоретические основы механики грунтов. Механика скальных грунтов	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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать

преподавателю на консультации, на практическом занятии.

4. Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.)
5. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
6. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
7. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для написания курсовой работы/курсового проекта; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсовой работы/курсового проекта находятся в методических материалах по дисциплине.
8. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
9. При подготовке зачету с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Информационные технологии не используются

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

Программное обеспечение не используется

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

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

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

Учебные занятия по дисциплине «Теоретические основы механики грунтов. Механика скальных 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	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
---	----------------------	--	--

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программой высшего образования по направлению 08.03.01. «Строительство» (бакалавриат).