



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Промышленное и гражданское  
строительство

М.А. Белоконь

«01» июня 2015 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Гидротехники, теории зданий и  
сооружений

Н.Я.Цимбельман

«01» июня 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Механика грунтов

Направление подготовки 08.03.01 Строительство  
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Форма подготовки: очная/заочная

курс 2/3, семестр 4  
лекции 18/6 час.  
практические занятия 0/4 час.  
лабораторные работы 18/4 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 6/пр. 0/ час  
всего часов аудиторной нагрузки 36/14 час.  
в том числе с использованием МАО 6 час.  
самостоятельная работа 108/130 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27/9 час.  
курсовая работа не предусмотрена  
зачет не предусмотрен  
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, протокол № 9 от «28» мая 2015 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Н. Я. Цимбельман

Составители: к.т.н., доцент Н.Я. Цимбельман, старший преподаватель Т.Н. Пронкина,  
старший преподаватель В.В. Орлова

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол № 9 от « 26 » мая 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Н.Я Цимбельман

РПУД пересмотрен в связи с введением в действие нового ОС ВО ДВФУ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, принятого решением Учёного совета Дальневосточного федерального университета протокол от 28.01.2016 № 01-16 и введён в действие приказом ректора ДВФУ от 04.04.2016 № 12-13-592.

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Механика грунтов»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство по профилю «Промышленное и гражданское строительство» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ и входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.Б.22).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18/6 часов), лабораторные работы (18/4 часов) и самостоятельная работа студента (108/130 часов, в том числе 27/9 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Дисциплина «Механика грунтов» опирается на уже изученные дисциплины, такие как: «Физика», «Инженерная геология», «Строительные материалы» и «Теоретическая механика». В свою очередь, она является «фундаментом» для изучения основных профессиональных дисциплин, таких как «Основания и фундаменты», «Технологические процессы в строительстве».

Дисциплина «Механика грунтов» дает общенаучные и профессиональные знания о природе грунтов, составе, строении и состоянии грунта, физико-механических свойствах грунтов оснований зданий и сооружений, процессах, происходящих в грунтах в результате строительства и иной деятельности человека. Дисциплина рассматривает теоретические законы распределения напряжений в грунтовом массиве, развития деформаций, потери прочности и устойчивости оснований, а также методы расчета оснований зданий и сооружений по деформациям, несущей способности и устойчивости.

**Цель дисциплины** – подготовка к практической деятельности в области проектирования и строительства промышленных и гражданских зданий и сооружений. Дисциплина формирует знания и навыки в области исследования строительных свойств грунтов, теорий расчета оснований во взаимодействии с сооружениями.

### **Задачи дисциплины:**

- Сформировать знания физико-механических свойств грунтов, методов исследования грунтов, классификации, оценки инженерно-геологических условий строительной площадки, умения пользоваться стандартными приемами исследования и оценки грунтов, нормативной литературой, выработать навыки составления стандартных описаний и документации по свойствам грунтов;

- Дать базовые знания в области моделирования, теорий расчета грунтов, сформировать умения пользоваться стандартными методами расчетов грунтовых массивов.

Для успешного изучения дисциплины «Механика грунтов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1, частично);

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем проектирования (ПК-2);

- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-6, частично).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>(ОПК-1)</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает	основные законы физики и математики, механики, теории упругости; все разделы геологии.
	умеет	применять закономерности механики при изучении закономерности механики грунтов.
	владеет	терминологией технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов.
<b>(ПК-4)</b> владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики, теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и теплообмена в области строительства, способностью применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях	знает	основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики;
	умеет	определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок; оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений.
	владеет	методами количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния и устойчивости сооружений.
<b>(ПК-6)</b> способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	знает	основные методы расчёта прочности грунтов и осадок
	умеет	правильно оценивать строительные свойства грунтов и их характеристики; при проектировании сооружений
	владеет	навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Механика грунтов» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, консультирование и рейтинговый метод.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **МОДУЛЬ 1. Грунтоведение (8/2 час.)**

### **Тема 1. Природа и показатели физических свойств грунтов (4/2 час.)**

Основные компоненты грунтов и их соотношение в зависимости от генезиса: минеральный скелет, вода, газы, биота. Структура, текстура грунтов. Происхождение грунтов. Показатели физических свойств грунтов (физические характеристики): зерновой состав, плотность, влажность, число пластичности, консистенция. Классификация песчаных и пылевато-глинистых грунтов.

### **Тема 2. Физико-механические свойства грунтов (4 час.)**

Условия работы грунтов в массиве и возможность оценки их прочности и деформируемости по отдельным образцам. Основные закономерности механики грунтов и коэффициенты, характеризующие механические свойства грунтов. Водопроницаемость грунтов, закон ламинарной фильтрации. Сжимаемость грунтов, закон уплотнения, принцип линейной деформируемости. Сопротивление грунтов сдвигу, условия прочности. Использование закономерностей в решениях механики грунтов. Определение в лаборатории и в полевых условиях механических характеристик грунтов, оценка по ним свойств грунтов.

## **МОДУЛЬ 2. Теоретические основы расчетов механики грунтов (10/4 час.)**

### **Тема 1. Напряженное состояние грунтов в допредельном и предельном состояниях (2/2 час.)**

Оценка условий и особенности работы грунтов оснований по данным испытаний их жесткими штампами (моделями фундаментов). Графики зависимости осадки от давления для различных режимов нагружения. Фазы напряженного состояния грунтов при непрерывном возрастании давления: упругих деформаций, уплотнения, развития интенсивных местных сдвигов, выпора.

## **Тема 2. Напряжения в грунтах от действия внешних сил и массы грунта (2/2 час.)**

Возможность определения напряжений в толще грунтов в фазе уплотнения по теории линейно-деформируемых тел. Применение решений механики грунтов для определения напряжений в массиве от фундаментов. Эпюры напряжений. Напряжения от массы грунта – природное давление.

## **Тема 3. Деформации грунтов и прогноз осадок фундаментов (4 час.)**

Виды деформаций грунтов и физические причины, их обуславливающие. Определение конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования. Обзор наиболее известных методов расчета конечных осадок, прогноз развития осадок во времени.

## **Тема 4. Простейшие способы оценки устойчивости оснований и откосов (2 час.)**

Понятие о предельном давлении на грунты. Активное и пассивное давление грунтов. Примеры оценки устойчивости оснований и откосов.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лабораторные работы (18 час.)**

**Лабораторная работа № 1.** Определение физических характеристик глинистого грунта. (2 час.)

1. Определение плотности частиц грунта пикнометрическим методом;
2. Определение плотности грунта методом режущего кольца;
3. Определение природной влажности грунта.

**Лабораторная работа № 2.** Определение показателей пластичности глинистого грунта. Наименование глинистого грунта в соответствии с классификацией грунтов. (2 час.)

1. Определение влажности на границе раскатывания;
2. Определение влажности на границе текучести;
3. Определение наименования испытанного грунта.

**Лабораторная работа № 3.** Определение наименования песчаного грунта в соответствии с классификацией по результатам изучения его физических характеристик. (2 час.)

1. Определение гранулометрического состава песка ситовым методом;
2. Определение степени неоднородности песка;
3. Определение плотности сложения песка;
4. Определение степени водонасыщения песка.

**Лабораторная работа № 4.** Определение показателей деформируемости глинистого грунта способом компрессии в одомере. (2/2 час.)

1. Проведение компрессионного сжатия грунта;
2. Построение компрессионной кривой;
3. Определение показателей сжимаемости грунта;
4. Оценка деформируемости грунта по ГОСТ 25100-2011.

**Лабораторная работа № 5.** Определение показателей деформируемости песчаного грунта в условиях трехосного сжатия в стабилометре. (4 час.)

1. Проведение трехосного сжатия грунта;
2. Построение графиков зависимостей;
3. Определение показателей сжимаемости грунта;
4. Оценка деформируемости грунта по ГОСТ 25100-2011.

**Лабораторная работа № 6.** Определение прочностных показателей глинистого грунта методом прямого среза образца. (4/2 час.)

1. Проведений сдвига грунта методом прямого среза;
2. Определение прочностных характеристик грунта;
3. Построение графика сдвига.

**Заключительное занятие (2 час).**

### **Практические занятия (4 час.)**

**Занятие №1.** Определение наименования грунтов по ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация». Построение геологического разреза. Оценка свойств грунтов по физико-механическим характеристикам. Оценка

инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительной площадки. Критерии оценки строительных свойств грунтов. (0/2 час.)

**Занятие №2.** Определение вертикальных напряжений от собственного веса грунта – природных давлений. Определение напряжений в массиве грунта от внешней нагрузки. Определение сжимаемой толщи грунта. Расчет конечной осадки фундамента методом послойного суммирования. (0/2 час.)

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Механика грунтов» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы

### **III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ ЦЕЛЕЙ КУРСА Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Механика грунтов»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	МОДУЛЬ 1. Грунтоведение.	(ОПК-1)	основные законы физики и математики, механики, теории упругости;	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-6

			все разделы геологии.		
			применять закономерности механики при изучении закономерности механики грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 7-15
			терминологией технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 7-15
		(ПК-4)	основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; основные методы расчёта прочности грунтов и осадок.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-6
			правильно оценивать строительные свойства грунтов и их характеристики; определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок; оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 7-15
			навыками	Тестирование	Экзамен

			экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния и устойчивости сооружений.	(ПР-1)	Вопросы 7-15
		(ПК-6)	нормативную базу в области инженерных изысканий.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-6
			разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию; контролировать её соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 7-15
			методами проведения инженерных изысканий; расчётами с использованием стандартных прикладных программ.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 7-15
2	МОДУЛЬ 2. Теоретические основы расчетов механики грунтов.	(ОПК-1)	основные законы физики и математики, механики, теории упругости; все разделы геологии.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 16-32
			применять	Тестирование	Экзамен

			закономерности механики при изучении закономерности механики грунтов.	(ПР-1)	Вопросы 16-32
			терминологией технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 16-32
		(ПК-4)	основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; основные методы расчёта прочности грунтов и осадок.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 16-32
			правильно оценивать строительные свойства грунтов и их характеристики; определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок; оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 16-32
			навыками экспериментальной оценки физико-механических	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 16-32

			свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряжённо- деформированного состояния и устойчивости сооружений.		
		(ПК-6)	нормативную базу в области инженерных изысканий.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 16-32
			разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию; контролировать её соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 16-32
			методами проведения инженерных изысканий; расчётами с использованием стандартных прикладных программ.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 16-32

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Механика грунтов: Учебное пособие / Абуханов А.З. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.

<http://znanium.com/catalog/product/537674>

2. Механика грунтов: Учебник / Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И.. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 256 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930702.html>

3. Муртазина Л.А. Курс лекций по дисциплине «Механика грунтов» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Муртазина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 216 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/69907.html>

4. Цимбельман, Никита Яковлевич. Механика грунтов : учебно-методическое пособие : учебное пособие для вузов региона / Н. Я. Цимбельман ; Дальневосточный федеральный университет. Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального университета, 2012., 86 с.- 20 экз.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:674250&theme=FEFU>

5. Кашкинбаев И.З. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс] : методическая разработка / И.З. Кашкинбаев, Т.И. Кашкинбаев. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2016. — 27 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/69141.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебное пособие / Алексеев С.И., Алексеев П.С. - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2014. - 332 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890357441.html>

2. Пьянков С.А., Азизов З. К. Механика грунтов: Учебное пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2008. - 103 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/107/65107/files/31.pdf>

3. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов / Монография. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 552 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933766.html>

4. Механика грунтов в схемах и таблицах: Учебное пособие / Заручевных И.Ю., А.Л. Невзоров. 2-е изд. испр. и доп. /. - М.: Издательство АСВ, 2011. - 136 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935288.html>

5. Малышев М.В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) / Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2015. -104 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300591.html>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – М.: Стандартиформ, 2013.

2. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик – М.: Стандартиформ, 2016.

3. ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. – М.: Стандартиформ, 2012.

4. Свод правил СП 22.13330.2016 "Основания зданий и сооружений" (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*).– М.: ОАО ЦПП 2016  
Режим доступа: [http://www.geo-soft.ru/download/articles/normative/78\\_SP\\_22.13330.2016\\_Osnovaniya\\_zdaniy\\_i\\_sooruzheniy.pdf](http://www.geo-soft.ru/download/articles/normative/78_SP_22.13330.2016_Osnovaniya_zdaniy_i_sooruzheniy.pdf)

5. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика. Под ред. Е.А. Сорочана. – М.: Стройиздат, 1985.-334 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная электронная библиотека НЭБ

<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»

<http://znanium.com/>

5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource>

7. ЭБС IPRbooks

<http://www.iprbookshop.ru/>

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 708, 19 рабочих мест	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li><li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li><li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li><li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li><li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li><li>– Revit Architecture – система для работы с чертежами;</li><li>– SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций</li></ul>
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 709, 25 рабочих мест	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li><li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li><li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li><li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li><li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li><li>– Revit Architecture – система для работы с чертежами</li><li>– SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций</li></ul>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения материала учебного курса «Механика грунтов» предполагаются разнообразные формы работ: лекции, лабораторные работы, (практически занятия для заочной формы обучения), самостоятельная работа.

Лекции проводятся как в виде презентации, так и традиционным способом. В них освещаются вопросы, соответствующие тематике лекций (раздел I). Цель лекционного курса – дать знания студентам в области работы грунтов оснований зданий и сооружений, заложить научные и методологические основы для самостоятельной работы студентов, пробудить в них интерес к будущей профессии.

**Рекомендации по работе с литературой:** в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы или интернет источников.

При этом, желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Конспект лекций рекомендуется начинать с плана излагаемого материала, чтобы для себя структурировать соответствующую тему лекции. Конспект не должен быть дословным. Желательно записывать лекционный материал кратко, только самое существенное. Рекомендовано использовать поля для заметок или вопросов, которые студент не понял во время лекции, для того, чтобы их уточнить у преподавателя, но предварительно попытавшись найти ответ самостоятельно.

К лекциям необходимо готовиться. Для этого студент должен просмотреть материал будущей лекции заранее, отметить для себя наиболее сложные или непонятные материалы лекции, с тем, чтобы задать во время

лекции соответствующие вопросы преподавателю. Такой подход позволит легче и более детально усвоить данную дисциплину.

Лабораторные работы нацелены на экспериментальное подтверждение и проверку теоретических положений учебной дисциплины, овладение техникой эксперимента, умением решать практические задачи путем постановки опыта. К ним студент должен готовиться заранее самостоятельно, изучив план занятия, соответствующую тему лекции, рекомендованную преподавателем литературу и вопросы для подготовки. Проведение лабораторного занятия в аудитории начинается с устного опроса, такой подход дает возможность преподавателю оценить готовность студента к выполнению поставленных задач в соответствующей лабораторной работе, а самому студенту подойти ответственно к подготовке к занятию, что способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

Внеаудиторная самостоятельная работа нацелена на углубление и закрепление знаний студентов по данной дисциплине. Самостоятельная работа опирается на лекционный материал, материал лабораторных занятий, кроме того дополнительно студент должен изучать соответствующую литературу по дисциплине «Механика грунтов», рекомендованную преподавателем. Вид самостоятельной работы: подготовка к лекциям, к лабораторным работам.

**Рекомендации по подготовке к экзамену:** на сессии необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные лабораторные занятия. Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче экзамена лучше систематически, прослушивая очередную лекцию и проработав очередную лабораторную работу.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции по «Механике грунтов» проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным оборудованием.

Лабораторные работы по Механике грунтов проводятся в оборудованной лаборатории Е706, Е706а. Для организации самостоятельной работы и для выполнения ВКР, студенты также пользуются собственными персональными компьютерами и читальными залами научной библиотеки ДВФУ.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Мультимедийная аудитория	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видео коммутации; Подсистема аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудио процессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
Лаборатория механики грунтов, ауд. Е 706, Е706А на 15 человек, общей площадью	Пикнометры емкостью 100 м <sup>3</sup> , 200 м <sup>3</sup> Песчаная баня БКЛ-М Сушильный шкаф SNOL 24/200 (лабораторная электропечь) Бюксы Режущее кольцо-насадка Ножи Шпатели Стеклянные пластины Балансирный конус Васильева КВБ Набор сит для грунтов КП-131 Весы лабораторные электронные Прибор компрессионного сжатия Срезной прибор Стабилометр
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 708, на 19 человек, общей площадью 78 м <sup>2</sup>	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (19 шт.)
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 709, на 25 человек, общей площадью 77 м <sup>2</sup>	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.)
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля;

	оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видео увеличителем с возможностью регуляции цветowych спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
--	---



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по дисциплине «Механика грунтов»**  
**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**  
**профиль «Промышленное и гражданское строительство»**  
**Форма подготовки: очная/заочная**

**Владивосток**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	81/60 час	ПР-1
2	июнь	Подготовка к экзамену	27/9 час	экзамен
3	В течение курса	Выполнение контрольной работы	0/61 час	ПР-2

### Рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

#### 1. Работа с теоретическим материалом.

**Цель:** получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

**Задачи:**

- приобретение навыков самостоятельной работы с лекционным материалом;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и уметь работать с ним.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями, учебно-методическими пособиями по выполнению курсовой работы и выпускной квалификационной работы, с нормативно-правовыми источниками. Перечень литературы:

основной, дополнительной, нормативной и интернет-ресурсов приведен в разделе V «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» настоящей рабочей программы.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка литературных источников формирует у студентов научный способ познания, вырабатывает навыки умения учиться, позволяет в дальнейшем в практической работе после окончания университета продолжать повышать самостоятельно свою квалификацию и приобретать нужные компетенции для дальнейшего роста в профессии.

Самостоятельная работа с литературными источниками требует от студента усидчивости, терпения и сосредоточенности. Чтобы лучше понять существо вопроса, желательно законспектировать изучаемый материал, сделать нужные пометки, отметить вопросы для консультации с преподавателем.

#### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

Студенты в течение семестра проходят три раза тестирование. На практических занятиях для этого выделяется 10 минут. За неделю до тестирования преподаватель объявляет перечень тестов из всего списка, касающиеся пройденной теоретической части дисциплины.

Для каждого тестирования предлагаются каждому студенту 12 тестовых ситуаций с ответами. Студент должен выбрать правильный.

#### **Критерии оценки тестирования (предлагаются 12 тестов)**

Оценка балл	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)

Число правильно решенных тестов	Решено 3 теста правильно	Решено 6 тестов правильно	Решено 9 тестов правильно	Решено более 9 тестов правильно
--	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы по дисциплине «Механика грунтов» Задания для контрольной работы содержат следующие исходные данные для расчетов:

1. Данные о геологических условиях строительной площадки:

– мощность слоев, отметки поверхности природного рельефа и уровня грунтовых вод;

– данные лабораторных определений физико-механических характеристик грунтов;

– гранулометрический состав для песчаных грунтов;

2. Данные о фундаменте:

– тип фундамента;

– размеры подошвы;

– среднее давление под подошвой.

Для заданных условий строительной площадки и схемы фундамента требуется выполнить следующие задания:

1. Определить дополнительные физические характеристики грунтов: коэффициент пористости, показатель водонасыщения, характеристики удельного веса грунтов;

2. Определить наименование слоев грунта согласно классификации по ГОСТ 25100-2011.

3. Построить геологический разрез строительной площадки в масштабе 1:100, начертить схему фундамента;

4. Определить напряжения от собственного веса грунта и построить эпюру напряжений от собственного веса;

5. Определить дополнительные напряжения по подошве фундамента и построить эпюру напряжений от давления фундамента;
6. Определить границу сжимаемой толщи;
7. Определить осадку основания фундамента по методу послойного суммирования.

### **Требования к представлению и оформлению результатов контрольной работы:**

Контрольная работа может оформляться как в печатном, так и в рукописном виде на листах формата А4 либо в отдельной тетради. Чертежи оформляются на листе миллиметровой бумаги формата А4 с соблюдением указанных в методических указаниях масштабов.

### **Критерии оценки контрольной работы**

Оценка балл	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
	задание выполнено частично, имеет ошибки, качество оформления работы удовлетворительное	задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, качество оформления работы удовлетворительное	задание выполнено в полном объеме, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки, качество оформления работы хорошее	задание выполнено в полном объеме, все решения верные, качество оформления работы высокое



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Механика грунтов»**  
**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**  
**профиль «Промышленное и гражданское строительство»**  
**Форма подготовки: очная/заочная**

**Владивосток**  
**2015**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине Механика грунтов**  
(наименование дисциплины, вид практики)

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<p>(ОПК-1) способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	знает	основные законы физики и математики, механики, теории упругости; все разделы геологии.
	умеет	применять закономерности механики при изучении закономерности механики грунтов.
	владеет	терминологией технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов.
<p>(ПК-4) владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики, теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и теплообмена в области строительства, способностью применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях</p>	знает	основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; основные методы расчёта прочности грунтов и осадок.
	умеет	правильно оценивать строительные свойства грунтов и их характеристики; определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок; оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений.
	владеет	навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния и устойчивости сооружений.
<p>(ПК-6) способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной</p>	знает	нормативную базу в области инженерных изысканий.

деятельности	умеет	разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию; контролировать её соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
	владеет	методами проведения инженерных изысканий; расчётами с использованием стандартных прикладных программ.

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине  
«Механика грунтов»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	МОДУЛЬ 1. Грунтоведение.	(ОПК-1)	основные законы физики и математики, механики, теории упругости; все разделы геологии.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-4
			применять закономерности механики при изучении закономерности механики грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 5-8
			терминологией технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-11
		(ПК-4)	основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-4

			их характеристики; основные методы расчёта прочности грунтов и осадок.		
			правильно оценивать строительные свойства грунтов и их характеристики; определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок; оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 5-8
			навыками экспериментальной оценки физико- механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряжённо- деформированного состояния и устойчивости сооружений.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-11
		(ПК-6)	нормативную базу в области инженерных изысканий.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-4
			разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию; контролировать её соответствие	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 5-8

			стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.		
			методами проведения инженерных изысканий; расчётами с использованием стандартных прикладных программ.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 9-11
2	МОДУЛЬ 2. Теоретические основы расчетов механики грунтов.	(ОПК-1)	основные законы физики и математики, механики, теории упругости; все разделы геологии.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 12-16
			применять закономерности механики при изучении закономерности механики грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 17-19
			терминологией технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 20-22
		(ПК-4)	основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; основные методы расчёта прочности	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 12-16

			грунтов и осадок.		
			правильно оценивать строительные свойства грунтов и их характеристики; определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок; оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 17-19
			навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния и устойчивости сооружений.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 20-22
		(ПК-6)	нормативную базу в области инженерных изысканий.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 12-16
			разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию; контролировать её соответствие стандартам, техническим условиям и другим	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 17-19

			нормативным документам.		
			методами проведения инженерных изысканий; расчётами с использованием стандартных прикладных программ.	Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 20-22

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ОПК-1) способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает (пороговый уровень)	основные законы физики и математики, механики, теории упругости; все разделы геологии.	знание основных законов, их содержание	способность объяснить все основные законы физики, математики, механики, теории упругости, назвать их содержание
	умеет (продвинутый уровень)	применять закономерности механики при изучении закономерности механики грунтов.	умение существо законов, их закономерности использовать при исследовании свойств грунтов	способность исследовать закономерности механики грунтов используя принципы механики
	владеет (высокий уровень)	терминологией технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов.	владение терминологией грунтов, их видами и методикой лабораторных измерений	способность проводить лабораторные испытания для определённого вида грунта, получить результаты и их сопоставить
(ПК-4) владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики, теории упругости, гидравлики аэродинамики, термодинамики теплообмена	знает (пороговый уровень)	основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; основные методы расчёта прочности грунтов и осадок.	знание законов и положений, лежащих в основе изучения механики грунтов, грунты и методы их расчёта	способность объяснить основные законы и положения механики грунтов; способность охарактеризовать свойства грунтов и методы расчёта
	умеет (продвинутый уровень)	правильно оценивать строительные свойства грунтов и их характеристики; определять напряжения в	умение разбираться в свойствах грунтов и их характеристиках, вычислять эти	способность вычислить напряжённое состояние грунта и все соответствующие характеристики под действием

<p>области строительства, способностью применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях</p>		<p>массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок; оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений.</p>	<p>характеристики при действии нагрузок</p>	<p>внешних нагрузок в соответствии со строительными свойствами грунтов</p>
	<p>владеет (высокий уровень)</p>	<p>навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния и устойчивости сооружений.</p>	<p>владение методикой экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов и их напряжённо-деформированного состояния</p>	<p>способность поставить и решить задачу по исследованию грунтов основания на основании методики экспериментальной оценки физико-механических свойств и методов количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния</p>
<p>(ПК-6) способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>нормативную базу в области инженерных изысканий.</p>	<p>знание нормативную базу по грунтовым условиям</p>	<p>способность сделать обзор название основных нормативных документов по грунтам</p>
	<p>умеет (продвинутый уровень)</p>	<p>разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию; контролировать её соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	<p>умение работать с проектной и рабочей технической документацией в соответствии со стандартами и другими нормативными документами</p>	<p>способность разработать проектную документацию на основе стандартов и других нормативных документов</p>
	<p>владеет (высокий уровень)</p>	<p>методами проведения инженерных изысканий; расчётами с использованием стандартных прикладных программ.</p>	<p>владение методикой проведения инженерных изысканий в области грунтов</p>	<p>способность проводить изыскания по соответствующей методике с использованием стандартных прикладных программ</p>

### Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовлетворительно	3 удовлетворительно	4 хорошо	5 отлично
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

**Содержание методических рекомендаций,  
определяющих процедуры оценивания результатов освоения  
дисциплины «Механике грунтов»**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Механике грунтов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Механике грунтов» проводится в форме *тестирования (ПР-1)* по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Механике грунтов» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и тестирование фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как тестирование.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Механике грунтов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.03.01. Строительство, профиль «Промышленное и гражданское

строительство» видом промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Механике грунтов» является экзамен (4 семестр). Экзамен проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

### Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Механике грунтов»

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

#### Тесты

В предложенных тестах выберите правильный ответ

Часть 1. *Природа и показатели физических свойств грунтов*

1.

Нескальные грунты образовались в результате  
 раскалывания скальных грунтов  
 истирания скальных грунтов  
 выветривания скальных грунтов  
 размывания скальных грунтов

2.

Обломочные грунты образовались в результате  
 раскалывания скальных грунтов  
 истирания скальных грунтов  
 выветривания скальных грунтов  
 размывания скальных грунтов

3.

Песчаные грунты образуются в результате  
 химического выветривания  
 физического выветривания  
 физико-химического выветривания  
 физико-биологического выветривания

4.

Глинистые грунты формируются биологического выветривания

как продукт	физического выветривания физико-химического выветривания физико-химического и частично биологического выветривания
5. Грунты, образованные из органических остатков, называются	биогенными биотическими биоорганическими биологическими
6. Не относятся к физическим воздействиям при формировании грунтов	снег, дождь, ветер, перепады температур осадки, мороз, движение водных потоков образование болот, гниение растительности движение рек, размыв поверхности водой
7. Компоненты грунта:	твердые частицы, жидкость, газ минеральные частицы, вода, биота органо-минеральные частицы, жидкость скальные частицы, воздух, вода
8. Твердые частицы размерами 40-2 мм называются	камни галька гравий щебень
9. Окатанные обломочные частицы	щебень дресва хрящ гравий
10. К крупным пескам относятся частицы размером (мм)	0.25- 0.1 0.1 - 0.05 2 - 0.5 0.05 – 0.005
11. Глинистые частицы имеют	рваную

- |       |   |  |
|-------|---|--|
| форму |   | округлую<br>овальную<br>пластинчатую   |
| 12.   | Связная вода образуется за счет             | сил молекулярного взаимодействия<br>химических реакций<br>поверхностного натяжения<br>физического взаимодействия с частицами |
| 13.   | Свободная вода в грунте                     | химически чистая<br>гравитационная<br>парообразная<br>инертная   |
| 14.   | В песчаных грунтах вода бывает              | прочносвязная<br>рыхлосвязная<br>капиллярная<br>химически чистая   |
| 15.   | Пар может быть в                            | песчаных грунтах<br>глинистых грунтах<br>обломочных грунтах<br>любых грунтах   |
| 17.   | Не относится к первичным структурам грунтов | сотовая<br>хлопьевидная<br>зернистая<br>конгломератная   |
| 18.   | Текстура глинистого грунта                  | сыпучая<br>связная<br>слитная<br>массивная   |
| 19.   | Хлопьевидная характерна для                 | глинистых грунтов<br>органогенных грунтов<br>нескальных грунтов<br>сыпучих грунтов   |
| 20.   |   |  |

Гибкие связи характерны для

песчаных грунтов  
сыпучих  
заболоченных  
глинистых и органогенных грунтов

21.

Плотность частиц грунта  $\rho_s$

отношение массы частиц к объему частиц  
отношение массы грунта к его объему  
отношение массы сухих частиц к общему  
объему грунта  
отношение массы воды к массе частиц

22.

Коэффициент пористости

отношение объема пор к общему объему  
грунта  
отношение массы воды к массе частиц  
отношение объема пор к объему частиц  
отношение массы частиц к объему  
частиц

23.

Показатель водонасыщения  
грунта

$S_w$

$\rho_w$

w

e

24.

Плотность частиц грунта

$\rho_w$

$\rho$

$\rho_s$

$\rho_d$

25.

$$S_w = \frac{w \rho_s}{e \rho_w}$$

влажность  
степень водонасыщения  
индекс плотности  
коэффициент пористости

26.

$$e = \frac{\rho_s (1 + w)}{\rho} - 1$$

влажность  
степень водонасыщения  
индекс плотности  
коэффициент пористости

27.

- Для классификации песчаных частиц по крупности применяется показатель диаметр частиц гранулометрический состав объем частиц массы частиц разных размеров
28. Песчаные частицы размером < 0,1 мм относятся к средней крупности крупным мелким пылеватым
29. При коэффициенте водонасыщения 0,7 песчаный грунт малой степени водонасыщения средней степени водонасыщения влажный насыщенный водой
30. Плотность сложения грунтов определяется по показателю коэффициент пористости плотность сухого грунта степень водонасыщения плотность
31. По показателю водонасыщения  $S_v = 0,7$  песчаный грунт насыщенный водой малой степени водонасыщения средней степени водонасыщения влажный
32. Влажность на границе текучести  $w_p$   
 $w_L$   
 $I_L$   
 $w$
33. 
$$I_L = \frac{w - w_p}{w_L - w_p}$$
 показатель текучести число пластичности степень водонасыщения влажность на границе текучести
34. Переход глинистого грунта из пластичного состояния в твердое характеризуется показателем текучести числом пластичности влажностью на границе текучести влажностью на границе пластичности

35. Для определения классификационного наименования глинистого грунта используется показатель
- |  |       |
|--|-------|
|  | $w_p$ |
|  | $I_L$ |
|  | $I_p$ |
|  | $w_L$ |
36. При твердой консистенции глинистого грунта показатель текучести  $I_L$
- |         |
|---------|
| $< 1$   |
| $> 1$   |
| $< 0$   |
| $0 - 1$ |
37. При показателе текучести  $I_L = 0,35$  консистенция глины
- |                 |
|-----------------|
| мягкопластичная |
| пластичная      |
| полутвердая     |
| тугопластичная  |
38. По числу пластичности  $I_p < 7$  глинистый грунт определяется как
- |          |
|----------|
| глина    |
| суглинок |
| супесь   |
| песок    |
39. Для определения консистенции глинистого грунта используется показатель
- |                                   |
|-----------------------------------|
| число пластичности                |
| влажность на границе пластичности |
| граничные влажности               |
| показатель текучести              |
40. У супеси показатель  $I_p$
- |         |
|---------|
| $< 0$   |
| $> 1$   |
| $0 - 7$ |
| $> 7$   |
41. Крупнообломочные частицы имеют размер
- |           |
|-----------|
| 1–10 мм   |
| $> 2$ мм  |
| $> 10$ мм |
| $> 5$ мм  |

## Часть 2. Физико-механические свойства грунтов

### 1.

Движение воды в грунте Кулона

описывается законом	Гаука Дарси Ома
2. Характеристика водопроницаемости грунта	гидравлический градиент коэффициент фильтрации скорость фильтрации начальный градиент
3. Начальный градиент характерен для	песчаных грунтов обломочных грунтов глинистых грунтов любых грунтов
4. Для природных грунтов характерно движение воды	струйное турбулентное ламинарное спокойное
5. $V_{\phi} = k_{\phi}(I - I_0)$	закон Кулона закон Гаука закон Дарси закон Ньютона
6. В компрессионном приборе исследуется свойство грунта	пластичности сопротивления сдвигу водопроницаемости сжимаемости
7. По компрессионной кривой определяется показатель	модуль упругости коэффициент пористости коэффициент сжимаемости модуль деформации
8. В компрессионных испытаниях устанавливается связь между изменением	давления и осадкой грунта давления и коэффициентом пористости вертикальных и боковых относительных деформаций вертикальных и боковых давлений

9.			закон линейного уплотнения закон Гука закон кулона закон ламинарной фильтрации
	$\alpha = \Delta e \cdot p$		
10.			коэффициент сжимаемости грунта коэффициент относительной сжимаемости модуль деформации модуль сдвига
	$a_v = \frac{a}{1 + e_0}$		
11.			закон Гука закон Кулона закон Дарси закон линейного уплотнения
	$\sigma = \varepsilon E$		
12.	Коэффициент бокового давления $\xi$		определяют в стабилометре определяют в одомере определяют в штамповых испытаниях определяют в срезном приборе
13.	Коэффициент Пуассона грунта $\nu$ равен	для	$\sigma_x / \sigma_z$ $\varepsilon_x / \varepsilon_z$ $\sigma / \varepsilon$ $\varepsilon \cdot E$
14.	Модуль деформации $E = \alpha d(1 - \nu^2) \frac{\Delta p}{\Delta s}$		По компрессионным испытаниям По штамповым испытаниям По испытаниям в стабилометре По испытаниям в срезном приборе
15.	Модуль деформации $E = \frac{\Delta \sigma_1}{\Delta \varepsilon_1} \beta$		По компрессионным испытаниям По штамповым испытаниям По испытаниям в стабилометре По испытаниям в срезном приборе
16.			закон Ньютона

	$\tau_{np} = \sigma \cdot tg \varphi + c$	закон Гука закон Дарси закон Кулона
17.	Закон Кулона устанавливает зависимость между	напряжениями при сдвиге напряжениями и перемещениями скоростью фильтрации и гидравлическим градиентом массой и скоростью падения тела
18.	$\tau_{np} = \sigma \cdot tg \varphi + c$ , где $\varphi$ и $c$	деформационные показатели напряжения деформации параметры прочности грунта
19.	Закон Кулона в главных напряжениях	$\tau_{np} = \sigma \cdot tg \varphi + c$ $E = \frac{\Delta \sigma_1}{\Delta \varepsilon_1} \beta$ $\frac{\sigma_3}{\sigma_1} = tg^2(45^\circ \mp \varphi/2)$ $\nu = \frac{\sigma_3}{\sigma_1}$
20.	Коэффициент активного давления грунта $\lambda_a$	$= tg^2(45^\circ + \varphi/2)$ $\varepsilon_x / \varepsilon_z$ $= tg^2(45^\circ - \varphi/2)$ $\frac{\sigma_3}{\sigma_1}$

### Перечень типовых вопросов к экзамену:

1. Из каких основных компонентов состоят грунты? Как влияют размеры, форма и минералогический состав твердых частиц на свойства грунтов?

2. Какие существуют в природе виды воды и газообразных включений в грунте? Какое влияние они оказывают на свойства грунтов?

3. Назовите основные виды структурных связей в грунтах. Что такое структура и текстура грунта?
4. Как определяются основные и дополнительные характеристики физических свойств грунтов?
5. По каким признакам классифицируются песчаные грунты по ГОСТ 25100-2011?
6. По каким признакам классифицируются глинистые грунты по ГОСТ 25100-2011?
7. Назовите основные закономерности механики грунтов и укажите их практические приложения.
8. Как производятся компрессионные испытания и обрабатываются их результаты? Как определяется модуль общей деформации грунта по компрессионной кривой?
9. Как производятся испытания грунта на сжатие в стабилометре? Как определяются деформационные характеристики по результатам испытаний?
10. Дайте определение деформационных характеристик грунта: модуль деформации, коэффициент бокового давления, коэффициент относительной поперечной деформации. В каких испытаниях они определяются?
11. Как определяется модуль общей деформации грунта при испытании его статической нагрузкой на строительной площадке?
12. Что такое коэффициент фильтрации грунтов, от каких факторов зависит эта характеристика? Что такое начальный градиент в глинистых грунтах и чем он обусловлен?
13. Как выражается закон Кулона для песчаных и пылевато-глинистых грунтов? От каких факторов зависит сопротивление сдвигу у таких грунтов?
14. Как производятся лабораторные испытания грунтов на сдвиг? Как определяются прочностные характеристики по результатам испытаний?
15. Назовите прочностные характеристики грунта, как отличаются показатели для связных и несвязных грунтов?

16. Какие фазы напряженного состояния претерпевает грунт при возрастании нагрузки? Какие существуют критические нагрузки на грунт? Какие состояния грунта они характеризуют?

17. Какие допущения приняты при использовании теории линейно деформируемых тел (теории упругости) при определении напряжений в грунтах?

18. Как определить сжимающие напряжения в массиве грунта с помощью таблиц (СП 22.13330.2016). Какие решения положены в основу этих расчетов?

19. Как вычисляются вертикальные напряжения от собственного веса грунта? Начертите эпюры распределения вертикальных напряжений от собственного веса грунта для различных случаев (однородного массива, слоистого массива, при наличии в массиве уровня подземных вод и водонепроницаемого слоя).

20. Как определить напряжения по методу угловых точек пользуясь таблицами СП 22.13330.2016. Какие решения положены в основу этих расчетов?

21. Как вычисляется осадка фундамента методом послойного суммирования? Какие приняты допущения при построении этого метода?

22. Как рассчитывается конечная осадка поверхности слоя грунта при сплошной нагрузке? Когда можно использовать этот расчет для практических целей?

23. Как определяется конечная осадка слоя при локальной нагрузке? Когда можно использовать этот расчет для практических целей?

24. Назовите основные виды нарушения устойчивости откосов. Каковы причины потери устойчивости откосов?

25. Условие устойчивости откоса грунта, обладающего только трением.

26. Условие устойчивости вертикального откоса грунта, обладающего только сцеплением.

27. Условие устойчивости вертикального откоса грунта, обладающего трением и сцеплением.

28. Проверка устойчивости откоса по методу круглоцилиндрических поверхностей скольжения.

29. Понятие об активном и пассивном давлении грунта. Охарактеризуйте предельное состояние грунта при сдвиге, чем оно отличается от состояния покоя.

30. Аналитический метод определения активного давления для идеально сыпучего грунта.

31. Аналитический метод определения активного давления для идеально сыпучего грунта и пригрузки на поверхности засыпки.

32. Аналитический метод определения активного давления для связного грунта.

**Критерии оценки тестирования (предлагаются 12 тестов):**

<b>Оценка балл</b>	<b>50-60 баллов (неудовлетворительно)</b>	<b>61-75 баллов (удовлетворительно)</b>	<b>76-85 баллов (хорошо)</b>	<b>86-100 баллов (отлично)</b>
<b>Число правильно решенных тестов</b>	Решено 3 теста правильно	Решено 6 тестов правильно	Решено 9 тестов правильно	Решено более 9 тестов правильно

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Механика грунтов»:**

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.