




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

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП Строительство уникальных  
зданий и сооружений

  
(подпись) Т.Э. Уварова

« 28 » сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой гидротехники, теории  
зданий и сооружений

  
(подпись) Н.Я. Цимбельман

« 28 » сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Механика грунтов**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

курс - 3, семестр - 6

лекции - 36 час.

практические занятия не предусмотрены

лабораторные работы - 18 час.

в том числе с использованием МАО - 6 час.

всего часов аудиторной нагрузки - 54 час.

в том числе с использованием МАО - 6 час.

самостоятельная работа - 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену не предусмотрено

курсовая работа - не предусмотрена

зачет - 6 семестр

экзамен – не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №1030 и приказа ректора ДВФУ №12-13-1282 от 07 июля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры гидротехники, теории зданий и сооружений протокол № 1 от « 28 » сентября 2017 г.

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

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

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Я. Цимбельман  
(подпись)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Я. Цимбельман  
(подпись)

## ABSTRACT

**Specialist's degree in** 08.05.01 Construction of unique Buildings and Structures.  
Specialization «Construction of hydraulic structures of increased responsibility».

**Course title:** Foundation Engineering.

**Variable part of Block 1,** 4 credits.

**Instructor:** Phd., Associate professor N.Ya. Tsimbelman.

**At the beginning of course, the student should be able to:**

- possession of rules, methods and means of collecting, exchanging, storing information, computer skills as a means of managing information (OPK-1);
- know the regulatory framework in the field of engineering surveys, the principles of designing buildings, structures, engineering systems and equipment, planning and building settlements (PC-1);
- development of engineering surveys, development of engineering surveys and computer-aided design systems (PC-2).

### **Learning outcomes:**

General professional competences (GPC): the ability to use the basic laws of the natural sciences in professional activities, to apply the methods of mathematical analysis and mathematical (computer) modeling, theoretical and experimental research (OPK-6); the ability to identify the natural-science essence of problems arising in the course of professional activity, to involve for solving them the corresponding physico-mathematical apparatus (OPK-7).

### **Course description:**

The discipline "Soil mechanics" gives general scientific and professional knowledge about the nature of the soils, composition, structure and condition of the soil, the physical and mechanical properties of the soils of the foundations of buildings and structures, processes occurring in soils as a result of construction and other human activities. The discipline considers the theoretical laws of stress distribution in a soil massif, development of deformations, loss of strength and stability of foundations, as well as methods for calculating the bases of buildings and structures for deformations, bearing capacity and stability.

The purpose of the discipline is the formation of knowledge and skills in the study of building properties of soils, theory and methods of calculating the bases in interaction with structures.

### **Main course literature**

1. Mangushev R.A., Karlov V.D., Sakharov I.I. Mekhanika gruntov: Uchebnik [Soil mechanics: Textbook].- Moscow: ASV, 2015.- 256 p. (rus).  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930702.html>
2. Zimbelmann N.Ya. Mekhanika gruntov: uchebno-metodicheskoe posobie [Soil mechanics: educational-methodical manual].- Vladivostok: Far Eastern Federal University, 2012. (rus).
3. P'yankov S.A., Azizov Z.K. Mekhanika gruntov, osnovaniya i fundamenty: metodicheskie ukazaniya k prakticheskim zanyatiyam [Soil mechanics, bases and foundations: methodical instructions for practical studies] - Ulyanovsk, 2008. - 24 p. (rus).  
<http://window.edu.ru/resource/922/58922/files/33.pdf>
4. P'yankov S.A., Azizov Z.K. Mekhanika gruntov. Uchebnoe posobie. [Soil mechanics methodical instructions for practical studies] - Ulyanovsk, 2008. - 103 p. (rus).  
<http://window.edu.ru/resource/107/65107/files/31.pdf>
5. Ter-Martirosyan Z.G. Mekhanika gruntov. Monografiya. [Soil mechanics. Monograph]. -Moscow: Publishing house of the Association of Construction Universities, 2009. - 552 p.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933766.html>

**Form of final control:** pass-fail exam.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Механика грунтов»**

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» по профилю «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по данной специальности.

Дисциплина «Механика грунтов» входит в Блок 1, в его базовую часть и является обязательной для изучения дисциплиной (согласно учебному плану Б1.Б.25).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (18 часов) и самостоятельная работа студента (90 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

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** – формирование знаний и навыков в области исследования строительных свойств грунтов, теории и методов 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:

- владение правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-1);

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

- владение 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).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-6</b> способность 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, применяемые в теориях механики грунтов; все разделы геологии, являющиеся базой исследования свойств грунтов.
	умеет	применять основные законы математики, физики, механики в области объектов механики грунтов.
	владеет	терминологией технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов физико-механических свойств грунтов; методами математического анализа для описания расчетных моделей грунтов.
<b>ОПК-7</b> способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	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.

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

## РАЗДЕЛ 1. Грунтоведение (14 час.)

### Тема 1. Природа и показатели физических свойств грунтов (6 час.)

Место механики грунтов в строительной деятельности. Грунтоведение.

Происхождение грунтов. Влияние процессов выветривания на строительные свойства грунтов.

Основные компоненты грунтов и их соотношение в зависимости от генезиса: минеральный скелет, вода, газы, биота. Структура, текстура грунтов. Формирование первичных и вторичных структур.

Показатели физических свойств грунтов (физические характеристики): зерновой состав, плотность, влажность, число пластичности, консистенция. Классификация песчаных и пылеватоглинистых грунтов.

### Тема 2. Физико-механические свойства грунтов (8 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. Фильтрационные характеристики несвязных и связных грунтов.

Сжимаемость грунтов, закон уплотнения, принцип линейной деформируемости. Компрессионное сжатие. Компрессионные испытания. Закон линейного деформирования грунтов. Определение деформационных показателей – коэффициента сжимаемости, коэффициента относительной сжимаемости, связь с модулем деформации. Одноразовое и циклическое нагружение. Условия применения деформационных показателей, полученных в компрессионных испытаниях. Точность измерений.

Штамповые испытания. Графики развития осадок во времени. График зависимости нагрузка – осадка. Формула определения модуля деформации. Условие применения экспериментальных данных.

Применение закона Гука в общем виде к условию компрессионного сжатия. Формула закона Гука для компрессионного сжатия грунта. Коэффициент учета боковых давлений.

Испытания грунтов в стабилометре. Условие трехосного сжатия. Главные напряжения. Экспериментальные характеристики грунта: модуль деформации, коэффициент бокового давления, коэффициент относительной поперечной деформации. Точность измерений.

Сопrotивление грунтов сдвигу. Испытания грунтов в условиях одноплоскостного среза и при трехосном сжатии в стабилометрах. Условие прочности – закон Кулона. Формы закона Кулона в нормальных и касательных напряжениях, в главных напряжениях. Положения площадок скольжения. Графики зависимости. Применение кругов Мора для описания напряженного состояния грунтов. Понятие о давлении связности. Положение главных площадок.

Связь процессов консолидации и фильтрации при сжатии грунтов. Представление о теории фильтрационной консолидации.

Стабилизированное и нестабилизированное состояние грунтов при сдвиге.

Использование закономерностей в решениях механики грунтов. Практика определения в лаборатории и в полевых условиях механических характеристик грунтов, оценка по ним свойств грунтов. Современные лабораторные комплексы. Применение деформационных и

прочностных характеристик грунтов в расчетах оснований. Точность характеристик, полученных в разных испытаниях.

## **РАЗДЕЛ 2. Теоретические основы расчетов механики грунтов (22 час.)**

### **Тема 1. Напряженное состояние грунтов в допредельном и предельном состояниях (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.

Расчетные модели грунта: сплошная линейно-деформируемая среда, модель теории предельного равновесия, смешанные модели.

### **Тема 2. Напряжения в грунтах от действия внешних сил и массы грунта (6 час.)**

Возможность применения теории линейно-деформируемых тел для определения напряжений в массиве грунта в фазе уплотнения.

Напряжения от массы грунта – природное давление. Модель грунта «Гипотетический грунт». Формула напряжений от собственного веса грунта. Влияние взвешивающего действия воды. Расчетные случаи зависимости напряжений от положения грунтовых вод и водоупоров в грунтовой толще.

Применение решений механики грунтов для определения напряжений в массиве от фундаментов. Расчетные задачи (для плоскости и полупространства). Эпюры напряжений. Метод угловых точек. Влияние площади загрузки, неоднородности и анизотропии основания на распределение напряжений в массиве грунта.

Контактные напряжения под подошвой фундамента. Модель Фусса-Винклера. Понятие о коэффициенте постели. Модель Н.М. Герсеванова «Линейно-деформируемая среда». Области применения разных моделей.

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

Виды деформаций грунтов и физические причины, их обуславливающие.

Понятие об осадках и просадках. Обзор наиболее известных методов расчета конечных осадок: одномерная задача уплотнения, осадка бесконечного полупространства от прямоугольной и круглой площади загрузки, метод эквивалентного слоя Н.А. Цытовича, метод линейно-деформируемого слоя. Определение конечных осадок фундаментов по методу послойного суммирования. Прогноз развития осадок во времени. Основные положения теории фильтрационной консолидации. Формулировка одномерной задачи фильтрационной консолидации. Расчетные задачи, табличные решения.

### **Тема 4. Простейшие способы оценки устойчивости оснований и откосов (10 час.)**

Применение теории предельного равновесия для решения практических задач фундаментостроения.

Критические нагрузки на грунт основания. Аналитические решения критической нагрузки и предельной нагрузки. Применение решений критических нагрузок в расчетах оснований зданий и сооружений по предельным состояниям.

Устойчивость откосов. Задачи об устойчивости сыпучего грунта, вертикального откоса из связного грунта. Определение формы равноустойчивого откоса и предельной нагрузки на откос. Приближенный метод определения устойчивости откоса по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения. Виды нарушения устойчивости откосов. Причины, вызывающие



потерю устойчивости откосов, меры предотвращения аварий. Основные принципы определения требуемого контура откоса в сложных условиях.

Понятие о предельном давлении на грунты. Активное и пассивное давление грунтов. Аналитический метод определения давления грунта на подпорную стенку. Графоаналитический метод определения давления грунта на подпорную стенку. Табличные методы определения активного и пассивного давления грунта на подпорные стенки. Расчеты устойчивости подпорных стен против сдвига по подошве и глубинного сдвига по ломаным поверхностям скольжения.

## **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 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 час.)

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

3. Построение графика сдвига.

**Заключительное занятие (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**

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

**При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья** обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	РАЗДЕЛ 1. Грунтоведение.	(ОПК-6)	основные законы физики и математики, механики, теории упругости; все разделы геологии, являющиеся базой исследования свойств грунтов	Тестирование (ПР-1)	зачет Вопросы 1-6
			применять основные законы математики, физики, механики в области объектов механики грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 7-15
			терминологией технических дисциплин, в том числе механики грунтов; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов физико-механических свойств грунтов; методами математического анализа для описания расчетных моделей грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 7-15
		(ОПК-7)	основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; основные методы расчёта прочности грунтов и осадок.	Тестирование (ПР-1)	Зачет 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)	Зачет Вопросы 7-15
			навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния и устойчивости сооружений.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 7-15
2	РАЗДЕЛ 2. Теоретические основы расчетов механики грунтов.	(ОПК-6)	основные законы физики и математики, механики, теории упругости; все разделы геологии, являющиеся базой исследования свойств грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 16-32
			применять основные законы математики, физики, механики в области объектов механики грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 16-32
			терминологией технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов физико-механических свойств грунтов; методами математического анализа для описания расчетных моделей грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 16-32
		(ОПК-7)	основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; основные методы расчёта прочности грунтов и осадок.	Тестирование (ПР-1)	Зачет 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)	Зачет Вопросы 16-32
			навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния и устойчивости сооружений.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 16-32

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Механика грунтов [Электронный ресурс] : Учебник / Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И. - М. : Издательство АСВ, 2015. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785930930702.html>
2. Механика грунтов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата всех форм обучения, осваивающих образовательные программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 32 с. <http://www.iprbookshop.ru/57043.html>
3. Механика грунтов/Абуханов А.З., 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с. <http://www.iprbookshop.ru/22581.html>
4. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 90 с. <http://znanium.com/catalog/product/537674>
5. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: методическое пособие к выполнению курсового проектирования для студентов по направлению подготовки 270800.62 «Строительство» профиль («Промышленное и гражданское строительство»)/ — Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014.— 97 с. <http://www.iprbookshop.ru/30010.html>

### Дополнительная литература

6. Механика грунтов: учебник для бакалавров / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011. – 264 с.
7. Механика грунтов: учебник для вузов / Э. М. Добров. 2-е изд., перераб. – М.: Академия, 2013. – 265 с.
8. 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.: ил.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935288.html>
9. 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>
10. Малышев М.В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) / Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 104 с. Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300591.html>
1. 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>
2. Механика грунтов: учебно-методическое пособие: / Н.Я. Цимбельман; Дальневосточный федеральный университет. – Владивосток: Изд. дом Дальневосточного федерального университета, 2012.
3. Механика грунтов, основания и фундаменты: методические указания к практическим занятиям / Сост.: С.А. Пьянков, З.К. Азизов. - Ульяновск, 2008. - 24 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/922/58922/files/33.pdf>
4. 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>
5. Тер-Мартиросян З.Г. Механика грунтов / Монография. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 552 с. Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933766.html>

### Нормативно-правовые материалы

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

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

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

#### **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>

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Лекции по механике грунтов проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным мультимедийным оборудованием, перечисленным в разделе VII.

Лабораторные работы проводятся в оборудованной лаборатории Механики грунтов Инженерной школы (аудитории Е706, Е706а).

Кроме того, применяются такие современные информационные технологии, как электронная почта, интернет. Также используются такие ресурсы, как база данных библиотеки ДВФУ и база данных научно-учебных изданий Инженерной школы ДВФУ.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе изучения материала учебного курса Механика грунтов предполагаются разнообразные формы работ: лекции, лабораторные работы, 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, решение задач по темам лекций.

**Рекомендации по подготовке к зачету:** для сдачи зачета необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные лабораторные занятия. Перечень вопросов к зачету помещён в фонде оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче зачета лучше систематически, прослушивая очередную лекцию, проработав очередную лабораторную работу и решив задачи, которые предложит преподаватель для углубленного изучения тем.

#### **Требования к допуску на зачет/экзамен**

Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);
- иметь конспект лекций;
- иметь материалы по практическим занятиям,
- иметь материалы выполнения лабораторных работ (при наличии в учебном плане);
- выполнить в полном объеме задания к практическим занятиям (например, решенные задач, реферат, доклад изученного материала, представленный в виде презентации и прочие задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины в рамках практических занятий);
- защитить контрольные работы и тесты (при наличии в учебном плане);
- защитить расчетно-графические работы (при наличии в учебном плане);
- защитить курсовую работу или курсовой проект (при наличии в учебном плане);

Студент обязан не только представить комплект выполненных заданий и прочих материалов, необходимых для допуска к зачету/экзамену по изучаемой дисциплине, но и уметь ответить на вопросы преподавателя, касающиеся решения конкретной задачи или выполненного студентом задания.

В случае невыполнения вышеизложенных требований студент *не допускается* к сдаче зачета или экзамена.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные работы по Механике грунтов проводятся в оборудованной лаборатории Е706, Е706а.

Студенты пользуются собственными персональными компьютерами и студенты, обучающиеся по направлению Строительство уникальных зданий и сооружений, имеют возможность пользоваться современными компьютерами, где установлены соответствующие пакеты прикладных программ, в аудиториях Е708 и Е709 Инженерной школы.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатория физико-механических испытаний строительных материалов ауд. Е605А, на 6 человек, общей площадью 36,0 м <sup>2</sup> .	Мойка с сушкой, МДС-Се1500Нг (две встроенных раковины глубиной 250 мм из нержавеющей стали) (1500x650x900/1850 мм) Комбинированная испытательная машина на изгиб-сжатие Testing Камера пропарочная универсальная из нержавеющей стали КПУ-1М Морозильная камера горизонтальная GFL Смеситель раствора планетарный TESTING с ручным управлением Устройство определения морозостойкости бетона БЕТОН-FPOST Шкаф сушильный вакуумный VD 23 BINDER Весы лабораторные тензометрические ВЛТЭ-1100 Вибростол с магнитным пригрузом для бетона Встряхивающий стол со счетчиком ударов TESTING Зондовый измеритель теплопроводности МИТ-1
Лаборатория по изучению строительных конструкций, ауд. Е605, на 16 человек, общей площадью 81,0 м <sup>2</sup> .	Прогибомер 6-ПАО Машина разрывная МР-100 Ударно-импульсный измеритель прочности каменных материалов ОНИКС-2.61 УК1401М-УЗ тестер для бетона в базовой комплектации
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, Стеклопластины, Балансирный конус Васильева КВБ Набор сит для грунтов КП-131, Весы лабораторные электронные Прибор компрессионного сжатия, Срезной прибор, Стабилометр
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, GigE, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. <b>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья</b> оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видео увеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
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 Tuagex; 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).
--	---

**В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.**





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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
по дисциплине «Механика грунтов»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»  
Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»  
Форма подготовки - очная

**Владивосток**

**2017**

### 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, решение задач по темам.	80 час	ПР-1
2	июнь	Подготовка к зачету	10 час	зачет

### 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 занятиях для этого выделяется 15 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 (неудовл)	61-75 баллов (удовл)	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



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Механика грунтов»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

**Владивосток**

**2017**

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Механика грунтов»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-6) 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, применяемые в теориях механики грунтов; все разделы геологии, являющиеся базой исследования свойств грунтов.
	умеет	применять закономерности механики при изучении закономерности механики грунтов.
	владеет	терминологией технических дисциплин, в том числе механики грунтов; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов физико-механических свойств грунтов; методами математического анализа для описания расчетных моделей грунтов.
(ОПК-7) способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;	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.

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	РАЗДЕЛ 1. Грунтоведение.	(ОПК-6)	основные законы физики и математики, механики, теории упругости; все разделы геологии, являющиеся базой исследования свойств грунтов	Тестирование (ПР-1)	зачет Вопросы 1-6
			применять основные законы математики, физики, механики в области объектов механики грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 7-15
			терминологией технических дисциплин, в том числе механики грунтов; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов физико-механических свойств грунтов; методами математического анализа для описания расчетных моделей грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 7-15
		(ОПК-7)	основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; основные методы расчёта прочности грунтов и осадок.	Тестирование (ПР-1)	Зачет 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)	Зачет Вопросы 7-15
			навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния и устойчивости сооружений.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 7-15
2	РАЗДЕЛ 2. Теоретические основы расчетов механики грунтов.	(ОПК-6)	основные законы физики и математики, механики, теории упругости; все разделы геологии, являющиеся базой исследования свойств грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 16-32
			применять основные законы математики, физики, механики в области объектов механики грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 16-32
			терминологией технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов физико-механических свойств грунтов; методами математического анализа для описания расчетных моделей грунтов.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 16-32
		(ОПК-7)	основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; основные методы расчёта прочности грунтов и осадок.	Тестирование (ПР-1)	Зачет 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)	Зачет Вопросы 16-32
			навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния и устойчивости сооружений.	Тестирование (ПР-1)	Зачет Вопросы 16-32

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ОПК-6) способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования,	знает (пороговый уровень)	основные законы физики и математики, механики, теории упругости, применяемые в теориях механики грунтов; все разделы геологии, являющиеся базой исследования свойств грунтов.	знание основных законов, их содержание	- способность объяснить все основные законы физики, математики, механики, теории упругости, назвать их содержание
	умеет (продвинутый)	применять основные законы математики, физики, механики в области объектов механики грунтов.	умение существо законов, их закономерности использовать при исследовании свойств грунтов	- способность исследовать закономерности механики грунтов, используя принципы механики
	владеет	терминологией технических	владение терминологией	- способность проводить

теоретического и экспериментального исследования	(высокий)	дисциплин, в том числе механики грунтов; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов физико-механических свойств грунтов; методами математического анализа для описания расчетных моделей грунтов.	грунтов, их видами и методикой лабораторных измерений	лабораторные испытания для определённого вида грунта, получить результаты и их сопоставить
(ОПК-7) способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;	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)	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.	умение разбираться в свойствах грунтов и их характеристиках, вычислять эти характеристики при действии нагрузок	- способность вычислить напряжённое состояние грунта и все соответствующие характеристики под действием внешних нагрузок в соответствии со строительными свойствами грунтов
	владеет (высокий)	навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния и устойчивости сооружений.	владение методикой экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов и их напряжённо-деформированного состояния	- способность поставить и решить задачу по исследованию грунтов основания на основании методики экспериментальной оценки физико-механических свойств и методов количественного прогнозирования напряжённо-деформированного состояния

### Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75		86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2	3	4	5
Уровень сформированности компетенций	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	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 08.05.01. Направление подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, профиль «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки: очная. Видом промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Механике грунтов» является зачет (6 семестр). Зачет проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы.

**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 как продукт  
биологического выветривания  
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 0.25- 0.1



размером (мм)	0.1 - 0.05 2 - 0.5 0.05 – 0.005
11. Глинистые частицы имеют форму	рваную округлую овальную пластинчатую
12. Связная вода образуется за счет	сил молекулярного взаимодействия химических реакций поверхностного натяжения физического взаимодействия с частицами
13. Свободная вода в грунте	химически чистая гравитационная парообразная инертная
14. В песчаных грунтах вода бывает	прочносвязная рыхлосвязная капиллярная химически чистая
15. Пар может быть в	песчаных грунтах глинистых грунтах обломочных грунтах любых грунтах
17. Не относится к первичным структура грунтов	сотовая хлопьевидная зернистая конгломератная
18. Текстура глинистого грунта	сыпучая связная слитная массивная
19. Хлопьевидная текстура характерна для	глинистых грунтов органогенных грунтов нескальных грунтов 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	$S_q$ $\rho_w$ $w$ $e$
24.	Плотность частиц грунта	$\rho_w$ $\rho$ $\rho_s$ $\rho_d$
25.	$S_q = \frac{w \rho_s}{e \rho_w}$	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 $S_q = 0,7$ песчаный грунт	насыщенный водой малой степени водонасыщения средней степени водонасыщения влажный
32.	Влажность на границе текучести	$w_p$ $w_L$

- I<sub>L</sub>  
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<sub>p</sub>  
I<sub>L</sub>  
I<sub>p</sub>  
w<sub>L</sub>
36. При твердой консистенции глинистого грунта показатель текучести I<sub>L</sub> < 1  
> 1  
< 0  
0 – 1
37. При показателе текучести I<sub>L</sub> = 0,35 мягкопластичная  
пластичная  
полутвердая  
тугопластичная
38. По числу пластичности I<sub>p</sub> < 7 глина  
суглинок  
супесь  
песок
39. Для определения консистенции глинистого грунта используется показатель число пластичности  
влажность на границе пластичности  
границные влажности  
показатель текучести
40. У супеси показатель I<sub>p</sub> < 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 описывается Кулона  
Законом  
Дарси  
Ома
- 2.

Характеристика грунта	водопроницаемости		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 Гука закон Дарси закон Ньютона
6.	В компрессионном исследуется свойство грунта	приборе	пластичности сопротивления сдвигу водопроницаемости сжимаемости
7.	По компрессионной определяется показатель	кривой	модуль упругости коэффициент пористости коэффициент сжимаемости модуль деформации
8.	В компрессионных устанавливается связь изменением	испытаниях связь между	давления и осадкой грунта давления и коэффициентом пористости вертикальных и боковых относительных деформаций вертикальных и боковых давлений
9.		$\alpha = \Delta e \cdot p$	закон линейного уплотнения закон Гука закон кулона закон ламинарной фильтрации
10.		$a_v = \frac{a}{1 + e_0}$	коэффициент сжимаемости грунта коэффициент относительной сжимаемости модуль деформации модуль сдвига
11.		$\sigma = \varepsilon E$	закон Гука закон Кулона закон Дарси закон линейного уплотнения
12.	Коэффициент бокового давления $\xi$		определяют в стабилометре определяют в одомере определяют в штамповых испытаниях

		определяют в срезном приборе
13.	Коэффициент Пуассона для грунта $\nu$ равен	$\sigma_x / \sigma_z$ $\varepsilon_x / \varepsilon_z$ $\sigma / \varepsilon$ $\varepsilon \cdot E$
14.	Модуль деформации $E = \omega d(1 - \nu^2) \frac{\Delta p}{\Delta s}$	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.	$\tau_{np} = \sigma \cdot tg \varphi + c$	закон Ньютона 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 зачету:

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 (неудовл)</b>	<b>61-75 баллов (удовле)</b>	<b>76-85 баллов (хорошо)</b>	<b>86-100 баллов (отлично)</b>
Число правильно решенных тестов	Решено 3 теста правильно	Решено 6 тестов правильно	Решено 9 тестов правильно	Решено более 9 тестов правильно

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

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка зачета/ экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
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.