

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Управление недвижимостью и кадастры»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

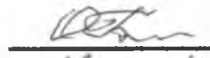
дисциплины «Механика грунтов»  
основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов  
по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»  
специализация «Строительство высотных и большепролетных  
зданий и сооружений»

Форма обучения  
Технология обучения

очная  
традиционная

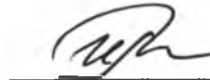
Комсомольск-на-Амуре

Автор рабочей программы  
Ст. преподаватель

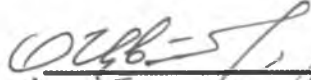
  
О.Н. Борзова  
« 11 » 02 20 17 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 14 » 02 20 17 г.


Заведующий кафедрой  
«Управление недвижимостью и кадастры»

  
О.Ю. Цветков  
« 15 » 02 20 17 г.


Заведующий выпускающей кафедрой  
«Промышленное и гражданское  
строительство»

  
Е.О. Сысоев  
« 15 » 02 20 17 г.


Руководитель образовательной программы  
«Строительство уникальных зданий  
и сооружений»

  
Ю.Н. Чудинов  
« 21 » 02 20 17 г.

Декан факультета  
«Кадастр и строительство»

  
О.Е. Сысоев  
« 17 » 02 20 17 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
« 27 » 02 20 17 г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Механика грунтов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1030, и основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

### 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Механика грунтов							
Цель дисциплины	Формирование у обучающихся представлений о физике процессов, протекающих в грунтах как в сложной многокомпонентной среде, знаний основных расчетных моделей грунтов и области их применения, умений и навыков решения практически важных инженерных задач расчета грунтовых сред							
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"><li>Сформировать знания о составе, строении и свойствах основных классов грунтов;</li><li>Сформировать навыки лабораторного определения физико-механических характеристик грунтов и практических подходов к оценке и использованию природных грунтов в качестве оснований;</li><li>Сформировать умения и навыки определения напряжений в грунтовых массивах от действия природных и внешних нагрузок и расчетов оснований по предельным состояниям</li></ul>							
Основные разделы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"><li>Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов</li><li>Механические свойства грунтов.</li><li>Напряжения в массивах грунта.</li><li>Устойчивость грунтовых массивов.</li><li>Давление грунтов на сооружения.</li><li>Деформации грунтов и расчет осадок.</li><li>Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями и их свойства</li></ol>							
Общая трудоемкость дисциплины	<u>4</u> з.е./ <u>144</u> академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка				Самостоятельная работа студента, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование			
6	34	17	17	-	40	36	144	
ИТОГО		34	17	17	-	40	36	144

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Механика грунтов» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7)	<p><b>З-2: (ОПК-7-6)</b> Знать основные особенности грунтов как объектов строительства</p> <p><b>З-3: (ОПК-7-6)</b> Знать модели механического поведения грунтов, методы решения задач механики грунтов</p>	<p><b>У-2: (ОПК-7-6)</b> Уметь определять напряжения и деформации в грунтовых массивах под действием внешних нагрузок с привлечением соответствующего физико-математического аппарата</p> <p><b>У-3: (ОПК-7-6)</b> Уметь оценивать прочность и устойчивость грунтов в основаниях сооружений и откосах, определять давления грунтов на ограждающие конструкции с привлечением соответствующего физико-математического аппарата</p>	<p><b>Н-2: (ОПК-7-6)</b> Иметь навыки использования инженерных методов расчета для определения напряжений, деформаций, прочности и устойчивости грунтовых массивов с привлечением соответствующего физико-математического аппарата</p>
Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1)	<p><b>З-1: (ПК-1-4)</b> Знать нормативные основы проведения инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических изысканий</p>	<p><b>У-1: (ПК-1-4)</b> Уметь оценивать строительные свойства грунтов, в том числе структурно неустойчивых на основании действующих стандартов и строительных норм и правил.</p>	<p><b>Н-1: (ПК-1-4)</b> Владеть навыками экспериментальных исследований по оценке физико-механических свойств грунтов на основании действующих стандартов</p>

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием, с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2)	<b>З-1: (ПК-2-3)</b> Знать основные положения автоматизированного решения задач механики грунтов с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов	<b>У-1: (ПК-2-3)</b> Уметь использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и графические пакеты программ для решения задач механики грунтов	<b>Н-1: (ПК-2-3)</b> Владеть методами проведения и анализа результатов инженерно-геологических изысканий с использованием лицензионных специализированных программно-вычислительных средств

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика грунтов» изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока Б1 «Дисциплины» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенций ОПК-7, ПК-1 и ПК-2, в процессе изучения следующих дисциплин. Для освоения компетенции ОПК-7:

1. Инженерная геодезия
2. Теоретическая механика
3. Сопротивление материалов
4. Строительная физика
5. Основы теплотехники
6. Строительная механика
7. Теоретические основы электротехники

Для освоения компетенции ПК-1:

1. Инженерная геология
2. Архитектура

3. Водоснабжение и водоотведение
4. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Для освоения компетенции ПК-2:

1. Инженерная геодезия
2. Учебная исполнительская практика.

Дисциплина «Механика грунтов» совместно с дисциплиной «Сопротивление материалов» являются основой для продолжения формирования компетенции ОПК-7, совместно с дисциплинами «Железобетонные и каменные конструкции», «Архитектура промышленных зданий», «Теплогазоснабжение и вентиляция», производственной практикой (научно-исследовательская работа) являются основой для продолжения формирования компетенции ПК-1, совместно с дисциплинами «Железобетонные и каменные конструкции» и производственная практика (научно-исследовательская работа) являются основой для продолжения формирования компетенции ПК-2 в рамках дисциплин: «Теория расчета пластин и оболочек», «Электроснабжение», «Нелинейные задачи строительной механики», «Динамика и устойчивость сооружений», «Железобетонные и каменные конструкции», «Металлические конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Основания и фундаменты», «Сейсмостойкость сооружений», «Основы мониторинга зданий при опасных природных и техногенных воздействиях», спецкурса по проектированию строительных конструкций // спецкурса по теории сооружений, спецкурса по архитектуре и проектированию конструкций, производственной практики (научно-исследовательской работы), для успешного прохождения «Государственной итоговой аттестации».

Входной контроль проводится в виде тестирования. Задания тестов представлены в приложении 1 рабочей программы дисциплины.

#### **4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	68
В том числе:	

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
<b>Занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	34
<b>Занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	34
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации), взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	40
<b>Промежуточная аттестация обучающихся</b>	36

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Раздел 1. Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов</b>					
Тема: <b>Состав, структура и состояние грунтов.</b> Грунтовые основания. Происхождение грунтов. Представление о природе скальных и дисперсных грунтов, о техногенных грунтах; о мерзлых и вечномерзлых. Состав грунтов: твердая, жидкая, газообразные компоненты грунтов. Форма, размеры и взаимное расположение частиц в грунте. Структурные связи между частицами грунта.	Лекция	2,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4)
	Самостоятельная работа	1,0	Подготовка к тестированию	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4)
	Текущий контроль	-	Тестирование	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4)
Тема: <b>Определение гранулометрического состава грунтов.</b> Определение гранулометрического состава песчаного грунта ситовым методом в соответствии с действующими стандартами. Построение кривой однородности. Определение наименования песчаного грунта. Формулирование выводов.	Лабораторная работа	2,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4)
	Самостоятельная работа	1,0	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы. Подготовка к собеседованию	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4)
	Текущий контроль	-	Собеседование	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4)
Тема: <b>Геологическое строение оснований.</b>	Самостоятельная	3,0	Изучение гео-	ОПК-7-6	3-2 (ОПК-7-6)



Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Форма и размеры геологических тел. Мощность слоя грунта. Схематизация геологического строения оснований, инженерно-геологические элементы и геологические тела, слои и зоны, границы между геологическими телами твердой, жидкой и газообразной составляющих грунта	работа		реческих разделов дисциплины. Чтение основной и дополнительной литературы. Краткое конспектирование.		
Тема: <b>Основные физические характеристики грунтов.</b> Показатели плотности, удельного веса, влажности, водонасыщения, пористости, плотности сложения; характеристики консистенции и число пластичности связных грунтов; методы определения физических параметров грунтов в лабораторных и полевых условиях.	Лекция	2,0	Традиционная	ПК-1-4 ОПК-7-6	З-1 (ПК-1-4) З-2 (ОПК-7-6)
Тема: <b>Определение плотности грунта, определение плотности частиц грунта в лабораторных условиях.</b> Определение плотности грунта и плотности частиц грунта в соответствии с действующими стандартами.	Лабораторная работа	2,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-1-4  ПК-2-3	З-2 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)
	Самостоятельная работа	1,0	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы. Подготовка к собеседованию	ОПК-7-6 ПК-1-4  ПК-2-3	З-2 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)
	Текущий контроль	-	Собеседование	ОПК-7-6 ПК-1-4	Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
				ПК-2-3	
<b>Тема: Определение производных характеристик несвязных грунтов.</b> Определение показателей водонасыщения, пористости, удельных весов грунта. Расчетные формулы, связь расчетных параметров с характеристиками, определяемыми только опытным путем. Классификационные характеристики грунтов	Лабораторная работа	2,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4)
	Самостоятельная работа	1,5	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы. Подготовка к тестированию	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4)
<b>Тема: Физические характеристики несвязных грунтов</b>	Текущий контроль	-	Тестирование	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4)
<b>Тема: Определение характерных влажностей, числа пластичности, показателя текучести и гранулометрического состава пылеватоглинистых грунтов.</b> Определение влажностей на границе текучести и пластичности, расчет числа пластичности и показателя текучести, определение наименования глинистого грунта и его консистенции, определение гранулометрического состава в лабораторных условиях согласно ГОСТ.	Лабораторная работа	4,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4)
	Самостоятельная работа	2,0	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы. Подготовка к собеседованию и тестированию	ОПК-7-6 ПК-1-4  ПК-2-3	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)
	Текущий контроль	-	Собеседование	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
				ПК-2-3	Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)
Тема: <b>Определение физических характеристик несвязных и связных грунтов.</b> Определение наименований грунтов согласно ГОСТ	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ПК-1-4 ПК-2-3	У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)
	Самостоятельная работа	0,5	Подготовка к практическим занятиям	ПК-1-4 ПК-2-3	У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)
Тема: <b>Физические характеристики пылеватоглинистых грунтов</b>	Текущий контроль	-	Тестирование	ОПК-7-6 ПК-1-4	З-2 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4)
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1	Лекции	4,0	-	-	-
	Лабораторные работы	10,0	-	-	-
	Практические занятия	2,0			
	Самостоятельная работа	10,0	-	-	-
<b>Раздел 2. Механические свойства грунтов</b>					
Тема: <b>Деформируемость грунтов.</b> Физические представления о деформируемости грунтов. Линейные и нелинейные деформации грунтов, объемные и сдвиговые деформации, ползучесть грунта, физические процессы при деформировании грунтов. Испытания грунтов на сжатие, с обработкой результатов испытаний и выводением деформационных характеристик грунтов.	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ОПК-7-6	З-3 (ОПК-7-6)
Тема: <b>Водопроницаемость грунтов</b> Физические представления о водопроницаемости	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ОПК-7-6	З-3 (ОПК-7-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
грунтов. Определение водопроницаемости грунтов в лаборатории и на строительной площадке с обработкой результатов испытаний. Закон ламинарной фильтрации, процессы, развивающиеся в грунтах при фильтрации воды, эффективное и нейтральное напряжение в грунте. Пределы применимости закона ламинарной фильтрации.					
<b>Тема: Прочность грунтов.</b> Виды разрушения грунтов. Испытания грунтов на сдвиг, сопротивление грунтов сдвигу, теория прочности Кулона-Мора, обработка результатов испытаний грунтов на сдвиг и определение характеристик прочности грунтов. Определение прочностных характеристик грунтов по результатам испытаний в стабилометре и в полевых условиях	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ОПК-7-6	З-3 (ОПК-7-6)
<b>Тема: Реологические процессы в грунтах.</b> Явления в грунтах реологического свойства: ползучесть, релаксация, длительная прочность. Стадии ползучести: мгновенная деформация, стадия затухающей ползучести, стадия установившейся ползучести, стадия прогрессирующей ползучести, разрушение грунтов	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ОПК-7-6	З-3 (ОПК-7-6)
<b>Тема: Испытание пылевато-глинистых грунтов в одометре.</b> Определение показателей сжимаемости дисперсных грунтов по результатам испытаний в компрессионных приборах	Лабораторная работа	5,0	Традиционная	ПК-1-4 ПК-2-3	З-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)
	Самостоятельная работа	2,0	Подготовка отчета о выполнении лабора-	ПК-1-4 ПК-2-3	З-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
			торной работы. Подготовка к собеседованию		Н-1 (ПК-2-3)
	Текущий контроль		Собеседование	ПК-1-4 ПК-2-3	3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)
Тема: <b>Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта</b> Определение показателей водопроницаемости песчаного грунта. Определение коэффициента фильтрации песков различного гранулометрического состава	Лабораторная работа	2,0	Традиционная	ПК-1-4 ПК-2-3	3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)
	Самостоятельная работа	0,5	Подготовка отчета о выполнении лабораторной работы. Подготовка к собеседованию	ПК-1-4 ПК-2-3	3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)
	Текущий контроль		Собеседование	ПК-1-4 ПК-2-3	3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)
Тема: <b>Определение прочностных и деформационных характеристик грунтов</b>	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ОПК-7-6	3-3 (ОПК-7-6) У-2 (ОПК-7-6)
	Самостоятельная работа	0,5	Подготовка к практическим занятиям	ОПК-7-6	3-3 (ОПК-7-6)
Тема: <b>Механические свойства грунтов</b>	Самостоятельная работа	3,0	Подготовка к тестированию	ОПК-7-6 ПК-1-4	У-2 (ОПК-7-6) 3-3 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
					У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4)
	Текущий контроль		Тестирование	ОПК-7-6 ПК-1-4	У-2 (ОПК-7-6) З-3 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4)
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2	Лекции	8,0	-	-	-
	Лабораторные работы	7,0	-	-	-
	Практические занятия	2,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	6,0	-	-	-
<b>Раздел 3. Напряжения в массивах грунта</b>					
Тема: <b>Определение напряжений в массивах грунта от действия собственного веса.</b> Определение напряжений в массиве грунта от действия собственного веса в случае однородного и неоднородного основания, с учетом взвешивающего действия воды, при наличии в основании водупоров.	Лекция	1,0	Интерактивная (презентация)	ОПК-7-6 ПК-2-3	З-3 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-2-3)
Тема: <b>Определение напряжений от внешних заданных нагрузок на основе модели линейно деформируемой среды.</b> Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности: случай вертикальной сосредоточенной силы в условиях плоской задачи, случай равномерно распределенной полосовой нагрузки. Решение Мит-	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ОПК-7-6 ПК-2-3	З-3 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-2-3)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
чела. Напряжения в грунтах от сосредоточенной силы, приложенной к поверхности однородного изотропного полупространства. Случай загрузки прямоугольной площади поверхности основания равномерно распределенной нагрузкой. Метод угловых точек.					
<b>Тема: Определение напряжений в массиве грунта от нескольких сосредоточенных нагрузок с использованием решения Буссинеска</b>	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-2-3	3-3 (ОПК-7-6) У-2 (ОПК-7-6) Н-2 (ОПК-7-6) У-1 (ПК-2-3)
	Самостоятельная работа	0,5	Подготовка к практическим занятиям	ОПК-7-6	3-3 (ОПК-7-6)
<b>Тема: Определение поля напряжений в массиве грунта от распределенных нагрузок по методу угловых точек</b>	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-2-3	3-3 (ОПК-7-6) У-2 (ОПК-7-6) Н-2 (ОПК-7-6) У-1 (ПК-2-3)
	Самостоятельная работа	0,5	Подготовка к практическим занятиям	ОПК-7-6	3-3 (ОПК-7-6)
<b>Тема: Определение поля напряжений в массиве грунта в условиях плоской задачи от действия трапецидальной нагрузки</b>	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-2-3	3-3 (ОПК-7-6) У-2 (ОПК-7-6) Н-2 (ОПК-7-6) У-1 (ПК-2-3)
	Самостоятельная работа	0,5	Подготовка к практическим занятиям	ОПК-7-6	3-3 (ОПК-7-6)
<b>Тема: Влияние развития областей предельного напряженного состояния в грунтах. Критиче-</b>	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ОПК-7-6 ПК-2-3	3-3 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-2-3)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<p><b>ские нагрузки.</b></p> <p>Определение условий возникновения областей предельного напряженного состояния. Критическая краевая нагрузка. Предельная нагрузка. Величина расчетного сопротивления. Влияние ширины подошвы фундамента на развитие областей предельного состояния Мероприятия по уменьшению областей пластических деформаций под подошвой фундаментов.</p>					
<p>Тема: <b>Определение напряжений по подошве сооружений</b></p> <p>Определение напряжений по подошве сооружений конечной жесткости. Определение напряжений по подошве жестких сооружений.</p>	Лекция	1,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-2-3	3-3 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-2-3)
<b>ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3</b>	Лекции	6,0	-	-	-
	Практические занятия	6,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	1,5			
<b>Раздел 4. Устойчивость грунтовых массивов</b>					
<p>Тема: <b>Откосы и склоны. Виды нарушения устойчивости откосов и склонов.</b></p> <p><b>Условие устойчивости грунтовых массивов и коэффициент запаса устойчивости</b></p> <p>Характер нарушения устойчивости откосов и склонов, зданий и сооружений. Потери устойчивости основания при превышении вертикальной нагрузкой несущей способности основания. Плоский и глубинный сдвиг. Проскальзывание. Основ-</p>	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ОПК-7-6 ПК-2-3	3-3 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-2-3)



Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ные расчетные схемы и модели: расчетная модель монолитных отсеков обрушения, модель теории предельного равновесия. Определение коэффициентов запаса устойчивости.					
<p><b>Тема: Расчет устойчивости оснований в предположении круглоцилиндрических поверхностей скольжения</b></p> <p>Инженерные методы расчета устойчивости откосов и склонов. Поверхности скольжения. Удерживающие силы и сдвигающие силы. Наиболее опасное положение поверхности скольжения. Определение координат центра вращения. Коэффициент устойчивости откоса. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов.</p>	Лекция	2,0	Интерактивная (презентация)	ОПК-7-6 ПК-2-3	З-3 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-2-3)
<p><b>Тема: Расчет устойчивости откоса методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения</b></p>	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ОПК-7-6  ПК-2-3	З-3 (ОПК-7-6) У-3 (ОПК-7-6) Н-2 (ОПК-7-6) У-1 (ПК-2-3)
	Самостоятельная работа	0,5	Подготовка к практическим занятиям	ОПК-7-6	З-3 (ОПК-7-6)
<p><b>Тема: Устойчивость откосов и склонов по теории предельного равновесия</b></p> <p>Устойчивость откоса из идеально сыпучих грунтов. Устойчивость откоса из идеально связных грунтов. Устойчивость вертикального откоса в грунтах, обладающих трением и сцеплением. Определение формы равноустойчивого откоса.</p>	Лекция	2,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-2-3	З-3 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-2-3)
<b>ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4</b>	Лекции	6,0	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	Практическое занятие	2,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	0,5	-	-	-
<b>Раздел 5. Давление грунтов на сооружения</b>					
<p><b>Тема: Активное и пассивное давление грунта. Определение активного давления грунта аналитическим и графическим методами</b></p> <p>Понятие об активном и пассивном давлении грунта. Давление покоя. Связь давления с грунта с величиной и направлением горизонтального смещения сооружения. Призма обрушения и призма выпора. Определение активного давления грунта на вертикально гладкую стенку. Критическая высота свободно стоящего вертикального откоса. Графический метод определения активного давления грунта.</p>	Лекция	4,0	Интерактивная (презентация)	ОПК-7-6 ПК-2-3	З-3 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-2-3)
<p><b>Тема: Пассивное давление грунта. Определение пассивного давления грунта на ограждения аналитическим методом. Влияние различных факторов на сооружения.</b></p> <p>Определение пассивного давления грунта для сыпучих и связных грунтов. Пассивное вертикальное давление грунта на вертикальную гладкую стенку. Влияние грунтовых вод. Слоистая засыпка. Влияние гибкости стенки на давление грунта.</p>	Лекция	2,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-2-3	З-3 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-2-3)
<p><b>Тема: Определение активного и пассивного давления грунта на сооружение аналитическим и графическим методами</b></p>	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ОПК-7-6	З-3 (ОПК-7-6) У-3 (ОПК-7-6) Н-2 (ОПК-7-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
				ПК-2-3	У-1 (ПК-2-3)
	Самостоятельная работа	0,5	Подготовка к практическим занятиям	ОПК-7-6	З-3 (ОПК-7-6)
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 5	Лекции	6,0	-	-	-
	Практические занятия	2,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	0,5	-	-	-
<b>Раздел 6. Деформации грунтов и расчет осадок</b>					
Тема: <b>Практические методы расчета конечных деформаций оснований</b> Основные виды смещений сооружений. Учет основных этапов возведения сооружения для оценки его конечных осадок. Определение мощности сжимаемой толщи. Метод послойного суммирования осадок. Определение осадок как вертикальных перемещений линейно-деформируемой среды.	Лекция	2,0	Традиционная	ОПК-7-6	З-3 (ОПК-7-6)
Тема: <b>Определение конечных осадок основания по методу послойного суммирования</b>	Практическое занятие	2,0	Традиционная	ОПК-7-6 ПК-2-3	З-3 (ОПК-7-6) У-2 (ОПК-7-6) Н-2 (ОПК-7-6) У-1 (ПК-2-3)
	Самостоятельная работа	0,5	Подготовка к практическим занятиям	ОПК-7-6	З-3 (ОПК-7-6)
Тема: <b>Практические методы расчета осадок оснований во времени</b> Основная задача одномерной консолидации грунта. Коэффициент консолидации. Основные расчет-	Лекция	2,0	Традиционная	ОПК-7-6	З-3 (ОПК-7-6)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ные случаи. Определение осадки фундамента на слоистом основании во времени.					
Тема: <b>Определение осадок фундамента на слоистом основании во времени по методу эквивалентного слоя</b>	Практическое занятие	3,0	Традиционная	ОПК-7-6  ПК-2-3	3-3 (ОПК-7-6) У-2 (ОПК-7-6) Н-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-2-3) У-1 (ПК-2-3)
	Самостоятельная работа	1,0	Подготовка к практическим занятиям	ОПК-7-6 ПК-2-3	3-3 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-2-3)
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 6	Лекции	4,0	-	-	-
	Практические занятия	3,0	-	-	-
	Самостоятельная работа	1,5	-	-	-
<b>Раздел 7. Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями и их свойства</b>					
Тема: <b>Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями и их свойства.</b> Мерзлые и вечномёрзлые грунты. Лессовые грунты. Набухающие грунты. Слабые водонасыщенные глинистые грунты. Торф и заторфованные грунты. Насыпные грунты.	Самостоятельная работа обучающихся	5,0	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины. Чтение основной и дополнительной литературы. Краткое конспектирование	ОПК-7-6 ПК-1-4	3-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4)
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 7	Самостоятельная	5,0	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	работа обучающихся				
<b>Выполнение расчетно-графической работы по дисциплине «Механика грунтов»</b>					
<b>Расчетно-графическая работа по дисциплине «Механика грунтов»</b> Расчетные задания с обязательной графической частью (построением эпюр), выполненной на основе произведенных расчетов, включающие все основные разделы дисциплины, позволяющие выявить уровень требуемых компетенций по дисциплине.	Самостоятельная работа обучающихся	15,0	Выполнение расчетов, построение эпюр и графиков, формулирование выводов, оформление работы, подготовка к собеседованию	ОПК-7-6  ПК-1-4 ПК-2-3	У-2 (ОПК-7-6) У-3 (ОПК-7-6) Н-2 (ОПК-7-6) У-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-2-3) Н-1 (ПК-2-3)
	Текущий контроль		Собеседование	ОПК-7-6  ПК-1-4 ПК-2-3	У-2 (ОПК-7-6) У-3 (ОПК-7-6) Н-2 (ОПК-7-6) У-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-2-3) Н-1 (ПК-2-3)
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		36	Экзамен	ОПК-7-6  ПК-1-4  ПК-2-3	3-2 (ОПК-7-6) 3-3 (ОПК-7-6) У-2 (ОПК-7-6) У-3 (ОПК-7-6) Н-2 (ОПК-7-6) 3-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4) 3-1 (ПК-2-3) У-1 (ПК-2-3)
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		Лекции	34	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	Лабораторные работы	17	-	-	-
	Практические занятия	17			
	Самостоятельная работа обучающихся	40	-	-	-
	Промежуточная аттестация	36	-	-	-
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины 144 часа, в том числе с использованием активных методов обучения – 21,0 час					

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

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Механика грунтов», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестированию, подготовка и оформление расчетно-графической работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующие учебно-методическое обеспечение:

1. Абуханов, А. З. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. З. Абуханов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный.

2. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для вузов / Под ред. С.Б.Ухова. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2004; 2002. – 567 с

3. Механика грунтов: задания и методические указания к расчетно-графическому заданию по дисциплине "Механика грунтов" для подготовки бакалавров по направлению «Строительство» /сост. О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

4. Определение физических характеристик глинистых грунтов: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Механика грунтов" для подготовки бакалавров по направлению «Строительство»: /сост. О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

5. Компрессионные испытания грунтов: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Механика грунтов" для подготовки бакалавров по направлению «Строительство»: /сост. Коротеева Л.И., О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

6. Определение физических характеристик песчаных грунтов: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Механика грунтов" для подготовки бакалавров по направлению «Строительство»: /сост. О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

7. Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Механика грунтов" для подготовки бакалавров по направлению «Строительство»: /сост. О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

8. Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки: методические указания к выполнению расчетно-графических работ и курсового проекта по дисциплинам «Механика грунтов» и «Основания и фундаменты» для подготовки бакалавров по направлению «Строительство» /сост. О.Н. Борзова. В свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Самостоятельная работа выполняется вне расписания учебных занятий, проводится параллельно и во взаимодействии с аудиторной работой по дисциплине и предполагает использование современных информационно-компьютерных образовательных технологий.

Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются преподавателем во время аудиторных занятий согласно учебному расписанию. На аудиторных занятиях преподаватель осуществляет контроль ритмичности и своевременности выполнения компонентов самостоятельной работы, а также знаний, умений и навыков, приобретаемых обучающимися в процессе выполнения самостоятельной работы, оказывает помощь студентам в правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы необходимо заниматься предметом не менее двух - трех часов в неделю. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых дней семестра. Первые дни семестра являются очень важными для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на учебный семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начинать работу следует со средних по трудности заданий, затем перейти к выполнению сложных заданий, и, наконец, закончить выполнением простых работ, требующих небольших интеллектуальных усилий.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после трех часов работы – перерыв 20 – 25 минут. В противном случае нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физкультурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической активности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.



Таблица 4 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Подготовка отчёта о выполнении лабораторной работы и подготовка к собеседованию	0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	0,5	0,5	5,0	
Подготовка к практическим занятиям		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5		0,5	1,0	5,0	
Изучение теоретических разделов дисциплины		1	1	1				1	1			1	1	1				8,0	
Подготовка к тестированию		1				1	1			1	1					1	1	7,0	
Подготовка и оформление расчетно-графической работы, подготовка к собеседованию		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		15	
<b>ИТОГО</b>	<b>0,5</b>	<b>3,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>3,0</b>	<b>2,5</b>	<b>40</b>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Тема: Состав, структура и состояние грунтов.	З-2 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-1-4)	Тестирование	Студент демонстрирует знания основных понятий о грунтах оснований.
Тема: Определение гранулометрического состава грунтов	Н-1 (ПК-1-4)	Защита лабораторных работ (собеседование)	Студент демонстрирует навыки лабораторного определения гранулометрического состава несвязных грунтов
	З-2 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4)		Студент демонстрирует знания и умения проводить оценку строительных свойств несвязных грунтов на основе определения гранулометрического состава и степени однородности в соответствии с результатами лабораторных испытаний
Тема: Определение плотности грунта, определение плотности частиц грунта в лабораторных условиях	Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)	Защита лабораторных работ (собеседование)	Студент демонстрирует навыки лабораторного определения количественных физических характеристик несвязных грунтов
Тема: Физические характеристики несвязных грунтов	З-2 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-1-4)	Тестирование	Студент демонстрирует знания основных классификационных и количественных физических характеристик несвязных грунтов
	У-1 (ПК-1-4)		Студент демонстрирует умения в определении производных физических характеристик несвязных грунтов на основе расчетов и анализа данных.
Тема: Определение характерных влажностей глинистого грунта, числа пластичности, показателя текучести и гранулометрического	З-2 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-1-4)	Защита лабораторных работ (собеседование)	Студент демонстрирует знания классификационных показателей пылевато-глинистых грунтов согласно ГОСТ.
	У-1 (ПК-1-4)		Студент демонстрирует умения в определении производ-

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
состава глинистых грунтов			ных классификационных характеристик пылевато-глинистых грунтов на основе данных, полученных в ходе лабораторных испытаний
	Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)		Студент демонстрирует навыки лабораторного определения основных физических характеристик связных пылевато-глинистых грунтов
Тема: Физические характеристики пылевато-глинистых грунтов	З-2 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-1-4)	Тестирование	Студент демонстрирует знания основных формул определения количественных характеристик пылевато-глинистых грунтов, качественных характеристик
	У-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-1-4)		Студент показывает умения и навыки проводить несложные расчеты по определению физических характеристик связных грунтов и анализировать полученные результаты.
Тема: Испытания пылевато-глинистых грунтов в компрессионном приборе для определения деформационных характеристик грунта	Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)	Защита лабораторных работ (собеседование)	Студент демонстрирует навыки лабораторных испытаний образцов грунтов в одометре.
	З-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4)		Студент показывает знания и умения в определении основных характеристик сжимаемости грунтов по результатам лабораторных испытаний грунтов в одометре
Тема: Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта	Н-1 (ПК-1-4) Н-1 (ПК-2-3)	Защита лабораторных работ (собеседование)	Студент демонстрирует навыки лабораторного определения коэффициента фильтрации несвязного грунта
	З-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4)		Студент демонстрирует знания и умения анализировать результаты лабораторных испытаний по определению коэффициента фильтрации несвязного грунта и формулировать выводы.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 2: Механические свойства грунтов	З-3 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-1-4)	Тестирование	Студент демонстрирует знания основных положений механики грунтов и формул механических характеристик грунта.
	У-2 (ОПК-7-6) У-1 (ПК-1-4)		Студент демонстрирует умения в определении механических характеристик грунтов на основе расчетов и анализа данных
Все разделы дисциплины «Механика грунтов»	У-1 (ПК-1-4)	Расчетно-графическая работа по дисциплине	Студент демонстрирует умения в оценке строительных свойств грунтов, в том числе структурно-неустойчивых
	У-2 (ОПК-7-6) У-3 (ОПК-7-6)		Студент демонстрирует умения в определении напряжений в массиве грунта и деформаций основания под действием внешних нагрузок, оценивает устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давления на ограждающие конструкции
	У-1 (ПК-2-3)		Студент демонстрирует умения количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния и устойчивости сооружений с использованием автоматизированных систем расчетов
	Н-2 (ОПК-7-6)		Студент демонстрирует навыки использования инженерных методов расчета для определения напряжений, деформаций, прочности и устойчивости грунтовых массивов
Все темы и разделы	З-2 (ОПК-7-6) З-3 (ОПК-7-6) У-2 (ОПК-7-6) У-3 (ОПК-7-6) Н-2 (ОПК-7-6) З-1 (ПК-1-4) У-1 (ПК-1-4)	Экзаменационные вопросы, экзаменационные задачи	Студент демонстрирует уровень освоенных компетенций в рамках усвоенного учебного материала.

<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
	З-1 (ПК-2-3) У-1 (ПК-2-3)		

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<p>__6__ семестр</p> <p><b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b></p>				
1	Тестирование по теме «Состав, структура и состояние грунтов»	2-я неделя	5 баллов	<p>5 баллов – студент верно ответил на 85-100 % вопросов теста и показал отличные знания и умения в рамках освоенного материала</p> <p>4 балла – студент верно ответил на 75 – 84 % вопросов теста и показал хорошие знания и умения в рамках освоенного материала.</p> <p>3 балла – студент верно ответил на 65 – 74 % вопросов теста и показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного материала</p> <p>0 баллов – студент верно ответил на 0 – 64 % вопросов теста и продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений в рамках освоенного материала.</p>
2	Защита лабораторных работ (собеседование) по теме «Определение гранулометрического состава грунтов»	3-я неделя	5 баллов	<p>5 баллов – студент верно понял цель работы, принимал активное участие в выполнении работы, верно оценил результаты опыта, самостоятельно сделал верные выводы. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с требованиями РД. Студент точно ответил на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла – студент верно понял цель работы, внес значительный вклад в ход выполнения работы, с небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, самостоятельно сделал выводы. Отчет выполнен аккуратно с небольшими нарушениями требований РД. Ответил на контрольные вопросы с небольшими затруднениями.</p> <p>3 балла – студент принимал посредственное участие в выполнении работы. С небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, полученные результаты полностью объяснить не смог. Составил отчет в установленной форме. Ответил на контрольные вопросы со значительными затруднениями.</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				2 балла – студент не принимал достаточного участия в выполнении работы, был пассивен, результаты опытов переписал у другого студента группы, самостоятельно выводы сделать не смог. Полученные результаты объяснить не может. Отчет составил в установленной форме. В ответах на контрольные вопросы допустил много ошибок.
3	Защита лабораторных работ (собеседование) по теме «Определение плотности грунта, определение плотности частиц грунта в лабораторных условиях»	5-ая неделя	5 баллов	<p>5 баллов – студент верно понял цель работы, принимал активное участие в выполнении работы, верно оценил результаты опыта, самостоятельно сделал верные выводы. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с требованиями РД. Студент точно ответил на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла – студент верно понял цель работы, внес значительный вклад в ход выполнения работы, с небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, самостоятельно сделал выводы. Отчет выполнен аккуратно с небольшими нарушениями требований РД. Ответил на контрольные вопросы с небольшими затруднениями.</p> <p>3 балла – студент принимал посредственное участие в выполнении работы. С небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, полученные результаты полностью объяснить не смог. Составил отчет в установленной форме. Ответил на контрольные вопросы со значительными затруднениями.</p> <p>2 балла – студент не принимал достаточного участия в выполнении работы, был пассивен, результаты опытов переписал у другого студента группы, самостоятельно выводы сделать не смог. Полученные результаты объяснить не может. Отчет составил в установленной форме. В ответах на контрольные вопросы допустил много ошибок.</p>
4	Тестирование по теме «Физические характеристики несвязных грунтов»	7 –я неделя	5 баллов	5 баллов – студент верно ответил на 85-100 % вопросов теста и показал отличные знания и умения в рамках освоенного материала

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>4 балла – студент верно ответил на 75 – 84 % вопросов теста и показал хорошие знания и умения в рамках освоенного материала.</p> <p>3 балла – студент верно ответил на 65 – 74 % вопросов теста и показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного материала</p> <p>0 баллов – студент верно ответил на 0 – 64 % вопросов теста и продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений в рамках освоенного материала.</p>
5	<p>Защита лабораторной работы (собеседование) по теме «Определение характерных влажностей глинистого грунта, числа пластичности, показателя текучести и гранулометрического состава глинистых грунтов»</p>	11 – я неделя	5 баллов	<p>5 баллов – студент верно понял цель работы, принимал активное участие в выполнении работы, верно оценил результаты опыта, самостоятельно сделал верные выводы. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с требованиями РД. Студент точно ответил на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла – студент верно понял цель работы, внес значительный вклад в ход выполнения работы, с небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, самостоятельно сделал выводы. Отчет выполнен аккуратно с небольшими нарушениями требований РД. Ответил на контрольные вопросы с небольшими затруднениями.</p> <p>3 балла – студент принимал посредственное участие в выполнении работы. С небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, полученные результаты полностью объяснить не смог. Составил отчет в установленной форме. Ответил на контрольные вопросы со значительными затруднениями.</p> <p>2 балла – студент не принимал достаточного участия в выполнении работы, был пассивен, результаты опытов переписал у другого студента группы, самостоятельно выводы сделать не смог. Полученные результаты объяснить не может. Отчет составил в установленной форме. В ответах на контрольные вопросы допустил много ошибок.</p>



№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6	Тестирование по теме «Физические характеристики пылевато-глинистых грунтов»	11 – я неделя	5 баллов	<p>5 баллов – студент верно ответил на 85-100 % вопросов теста и показал отличные знания и умения в рамках освоенного материала</p> <p>4 балла – студент верно ответил на 75 – 84 % вопросов теста и показал хорошие знания и умения в рамках освоенного материала.</p> <p>3 балла – студент верно ответил на 65 – 74 % вопросов теста и показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного материала</p> <p>0 баллов – студент верно ответил на 0 – 64 % вопросов теста и продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений в рамках освоенного материала.</p>
7	Защита лабораторной работы (собеседование) по теме «Испытания пылевато-глинистых грунтов в компрессионном приборе для определения деформационных характеристик грунта»	15 – я неделя	5 баллов	<p>5 баллов – студент верно понял цель работы, принимал активное участие в выполнении работы, верно оценил результаты опыта, самостоятельно сделал верные выводы. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с требованиями РД. Студент точно ответил на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла – студент верно понял цель работы, внес значительный вклад в ход выполнения работы, с небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, самостоятельно сделал выводы. Отчет выполнен аккуратно с небольшими нарушениями требований РД. Ответил на контрольные вопросы с небольшими затруднениями.</p> <p>3 балла – студент принимал посредственное участие в выполнении работы. С небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, полученные результаты полностью объяснить не смог. Составил отчет в установленной форме. Ответил на контрольные вопросы со значительными затруднениями.</p> <p>2 балла – студент не принимал достаточного участия в выполнении работы, был пассивен, результаты опытов переписал у другого студента группы, самостоятельно выводы сде-</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>лать не смог. Полученные результаты объяснить не может. Отчет составил в установленной форме. В ответах на контрольные вопросы допустил много ошибок.</p>
8	<p>Защита лабораторной работы (собеседование) по теме «Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта»</p>	17-я неделя	5 баллов	<p>5 баллов – студент верно понял цель работы, принимал активное участие в выполнении работы, верно оценил результаты опыта, самостоятельно сделал верные выводы. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с требованиями РД. Студент точно ответил на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла – студент верно понял цель работы, внес значительный вклад в ход выполнения работы, с небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, самостоятельно сделал выводы. Отчет выполнен аккуратно с небольшими нарушениями требований РД. Ответил на контрольные вопросы с небольшими затруднениями.</p> <p>3 балла – студент принимал посредственное участие в выполнении работы. С небольшими ошибками выполнил расчетную часть работы, полученные результаты полностью объяснить не смог. Составил отчет в установленной форме. Ответил на контрольные вопросы со значительными затруднениями.</p> <p>2 балла – студент не принимал достаточного участия в выполнении работы, был пассивен, результаты опытов переписал у другого студента группы, самостоятельно выводы сделать не смог. Полученные результаты объяснить не может. Отчет составил в установленной форме. В ответах на контрольные вопросы допустил много ошибок.</p>
9	<p>Тестирование по разделу 2 «Механические свойства грунтов»</p>	17 – я неделя	5 баллов	<p>5 баллов – студент верно ответил на 85-100 % вопросов теста и показал отличные знания и умения в рамках освоенного материала.</p> <p>4 балла – студент верно ответил на 75 – 84 % вопросов теста и показал хорошие знания и умения в рамках освоенного материала.</p>

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>3 балла – студент верно ответил на 65 – 74 % вопросов теста и показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного материала.</p> <p>0 баллов – студент верно ответил на 0 – 64 % вопросов теста и продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений в рамках освоенного материала.</p>
10	Расчетно-графическая работа по дисциплине «Механика грунтов»	В течение семестра	45 баллов	<p>45 баллов – студент правильно выполнил все задания. Показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>30 баллов – студент выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите работы.</p> <p>15 баллов – студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много ошибок.</p> <p>0 баллов – при выполнении заданий студент допустил много ошибок, чем продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы студент допустил много неверных.</p>
	Текущий контроль		90 баллов	
	Экзамен	Вопросы – оценивание	40 баллов	40 баллов - студент правильно ответил на теоретические вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	уровня усвоенных знаний			<p>материала. Ответил на все дополнительные вопросы</p> <p>30 баллов – студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>20 баллов – студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы допустил много неточностей.</p> <p>0 баллов – при ответах на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неправильных ответов.</p>
	Задача – оценивание уровня усвоенных умений	10 баллов		<p>10 баллов – студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов – студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>5 баллов – студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>- 0 баллов – при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неправильных ответов.</p>
Промежуточная аттестация		50 баллов		
ИТОГО (максимально возможная)	-	140 баллов		

№	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
сумма баллов):				
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 90 балла – оценка «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине;  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 91 – 104 баллов – оценка «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень)  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 105 – 118 баллов – оценка «хорошо» (средний уровень)  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 119 – 140 баллов – оценка «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

## Задания для текущего контроля

### Лабораторные работы

#### Вопросы для собеседования (защиты лабораторных работ)

##### **Тема лабораторной работы: «Определение гранулометрического состава несвязного грунта»**

1. Сформулируйте цель выполненной работы
2. Что представляют собой твердые частицы дисперсных грунтов?
3. Объясните, что представляют собой гранулометрические фракции?
4. Дайте определение гранулометрического состава дисперсного грунта?
5. Перечислите типы крупнообломочных грунтов
6. Перечислите типы песчаных грунтов
7. Перечислите подробный алгоритм выявления процентного содержания частиц различной крупности испытуемого грунта
8. Объясните, как определить наименование грунта по данным гранулометрических испытаний?
9. Объясните, для каких целей строится кривая однородности грунта?
10. Как построить кривую однородности по результатам испытаний?
11. Что называется коэффициентом неоднородности? Как его определить по кривой однородности?
12. Какой грунт считается однородным?
13. Какой грунт следует считать неоднородным?

##### **Тема лабораторной работы: «Определение плотности грунта, определение плотности частиц грунта в лабораторных условиях»**

1. Дайте определение плотности грунта
2. Дайте определение плотности частиц грунта?
3. Опишите алгоритм определения плотности частиц грунта
4. Опишите алгоритм определения плотности грунта?
5. Как определить плотность грунта в рыхлом состоянии?
6. Как определить плотность грунта в максимально плотном состоянии?
7. Какой прибор используется для определения плотности частиц грунта?
8. Чем характеризуется плотность частиц грунта?
9. В каких пределах изменяется плотность частиц грунта?
10. В каких пределах изменяется плотность грунта?
11. Какими символами принято обозначать плотность грунта и плотность частиц грунта?
12. В каких единицах измеряется плотность частиц грунта?

##### **Тема лабораторной работы: «Определение характерных влажностей глинистого грунта, числа пластичности, показателя текучести и гранулометрического состава глинистых грунтов»**

1. Дайте определение понятия влажности на границе текучести
2. Как в лабораторных условиях определить влажность на границе пластичности?

3. Как можно определить влажность?
4. В каких единицах определяется влажность?
5. Объясните, понятие числа пластичности, как оно определяется?
6. Какие виды консистенции супеси Вы знаете?
7. Как классифицируются глины по показателю текучести?
8. Каким грунтом является глинистый грунт с числом пластичности 0,12?
9. Объясните алгоритм определения гранулометрического состава методом отмучивания
10. Дайте характеристику понятия «пластичность»
11. Какие грунты относятся к глинистым?

**Тема лабораторной работы: «Испытания пылевато-глинистых грунтов в компрессионном приборе для определения деформационных характеристик грунта»**

1. Дайте определение понятия сжимаемости грунтов
2. Опишите схему испытаний грунта в одомере
3. Что называется «компрессионной кривой»?
4. Что называется уравнением компрессионной кривой?
5. Дайте анализ понятия «начальный коэффициент пористости»?
6. Дайте определение «коэффициента сжимаемости. В каких единицах он измеряется?
7. Как производится тарировка компрессионного прибора? Для чего она производится?
8. Опишите порядок испытаний грунта в компрессионном приборе
9. Как классифицируются грунты по степени сжимаемости?
10. Дайте определение понятия модуля деформации
11. Как рассчитать модуль деформации по данным компрессионных испытаний?
12. В чем состоят отличия модуля упругости и модуля деформации?

**Тема лабораторной работы: «Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта»**

1. Что называется фильтрацией воды в грунтах?
2. Дайте определение скорости фильтрации
3. В каких единицах измеряется скорость фильтрации?
4. Что называется градиентом напора?
5. Что называется коэффициентом фильтрации?
6. От каких свойств грунта зависит коэффициент фильтрации?
7. Опишите порядок определения коэффициента фильтрации?
8. Как коэффициент фильтрации зависит от температуры воды?

**Тесты**

**Варианты тестов:**

- 1. Раздел «Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов»  
Тема: «Состав, структура и состояние грунтов».**

1. Горная порода характеризуется:

- а. составом минералов;
- б. размером частиц;
- в. формой частиц;
- г. количественным соотношением частиц;
- д. строением грунтов;
- е. молекулярным составом;
- ж. наличием прочно связанной воды.

2. Понятие удельной поверхности грунта вводится для характеристики:

- а. поверхностной активности грунта;
- б. гранулометрического состава грунта;
- в. грунтовой воды;
- г. пористости грунта.

3. Самые мелкие из перечисленных частиц – это:

а) валуны;	б) мелкие песчаные;	в) галька;	г) пылеватые;	д) гравий;	е) глинистые.
------------	---------------------	------------	---------------	------------	---------------

4. Вода в грунтах может находиться в следующих состояниях:

- а. жидком;
- б. парообразном;
- в. твердом;
- г. связанном;
- д. свободном.

5. Газ в грунтах может быть:

- а. свободным;
- б. растворенным в воде;
- в. защемленным;
- г. незащемленным.

6. Понятие структуры грунта включает:

- а. форму частиц;
- б. размеры частиц;
- в. характер поверхности частиц;
- г. соотношение между частицами различных размеров;
- д. характер связей между частицами;
- е. содержание воды в порах;
- ж. содержание газа в грунте.

7. Определите наименование грунта, если при испытаниях остатки на ситах составили, %:

Диаметр сита, мм	10	7	5	3	2,5	2	1	0,5	0,25	0,1	Поддон
Остаток, %	2	3	15	16	18	7	9	8	11	9	2

## 2. Раздел «Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов»:

### Тема: «Физические характеристики сыпучих грунтов»

1. Плотность сухого грунта (скелета грунта) обозначается символом:

а) $\rho$ ;	б) $\rho_s$ ;	в) $\rho_d$ ;	г) $\gamma_s$ ;	д) $\gamma_d$ ;	е) $\gamma$ .
-------------	---------------	---------------	-----------------	-----------------	---------------

2. Определите удельный вес частиц грунта, если известно, что  $\rho=2\text{т/м}^3$ ;  $\rho_s=2,65\text{т/м}^3$ ;  $\rho_d = 1,65\text{т/м}^3$ .

а) $2\text{кН/м}^3$ ;	б) $20\text{кН/м}^3$ ;	в) $2,65\text{кН/м}^3$ ;	г) $16,5\text{кН/м}^3$ ;	д) $1,65\text{кН/м}^3$ ;	е) $26,5\text{кН/м}^3$ .
-----------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

3. Коэффициент пористости и пористость связаны между собой зависимостью (выберите один правильный ответ):



<b>а)</b> $n = 1/(1+e)$ ;	<b>б)</b> $n = e/(1+e)$ ;
<b>в)</b> $n = (1+e)/e$ ;	<b>г)</b> $n = 1+e$ .

4. Для грунта с удельным весом  $\gamma = 19 \text{ кН/м}^3$ , с удельным весом сухого грунта  $\gamma_d = 15 \text{ кН/м}^3$  и удельным весом частиц грунта  $\gamma_s = 26,5 \text{ кН/м}^3$  коэффициент пористости  $e$  равен...

А) 0,85	Б) 0,90	В) 0,77	Г) 1,0
---------	---------	---------	--------

5. Коэффициент водонасыщения грунта  $S_r$  равен ... (где  $W$  – влажность природного грунта;  $W_p$  – влажность на границе раскатывания;  $W_L$  – влажность на границе текучести;  $W_{sat}$  – полная влагоемкость) (выберите один правильный ответ)

а)  $\frac{W}{W_{sat}}$ ;      б)  $\frac{W_L - W_p}{W_{sat}}$ ;      в)  $\frac{W}{W_L - W_p}$ ;      г)  $\frac{W_L - W_p}{W}$

6. Определите степень влажности (водонасыщения) грунта, если известно, что влажность грунта равна 0,2, коэффициент пористости равен 0,6, плотность грунта равна  $2,7 \text{ т/м}^3$ , плотность воды равна  $1 \text{ т/м}^3$ .

<b>а)</b> 0,9	<b>б)</b> 0,04;	<b>в)</b> 8,1;	<b>г)</b> 0,07;	<b>д)</b> 0,33	<b>е)</b> 1,3
---------------	-----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------

7. Пески можно отнести к однородным, если коэффициент однородности равен:

<b>а)</b> $C_u \leq 3$ ;	<b>б)</b> $C_u > 3$ ;	<b>в)</b> $C_u < 0$ ;	<b>г)</b> $C_u \geq 3$ ;	<b>д)</b> $C_u > 5$ ;	<b>е)</b> $C_u < 3$ .
--------------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------

8. Определите наименование грунта по гранулометрическому составу, если при испытаниях остатки на ситах составили, %:

Диаметр сита, мм	10	5	2	1	0,5	0,25	0,1	Поддон
Остаток, %	25	10	12	0	29	21	2	1

**Примечание:** Ускорение свободного падения следует принимать равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

### 3. Раздел «Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов».

#### Тема «Физические характеристики пылевато-глинистых грунтов»

1. Пластичность – это способность грунта:

- а) изменять форму с изменением объема и нарушением сплошности;
- б) изменять форму с изменением объема без нарушения сплошности;
- в) изменять форму без изменения объема и без нарушения сплошности.

2. Определить показатель текучести, если известно, что  $\omega = 0,18$ ;  $\omega_p = 0,15$ ;  $\omega_L = 0,3$ :

<b>а)</b> 0,8;	<b>б)</b> 6,0;	<b>в)</b> 5,0	<b>г)</b> 0,2;	<b>д)</b> 2,0;	<b>е)</b> 0,15.
----------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------

3. Какие из данных грунтов относятся к глинистым:

<b>а)</b> гранит;	<b>б)</b> супесь;	<b>в)</b> пылеватый песок;	<b>г)</b> глина;	<b>д)</b> суглинок;	<b>е)</b> дресва.
-------------------	-------------------	----------------------------	------------------	---------------------	-------------------

4. Влажность на границе текучести – это... (выберите один вариант ответа):

- а). влажность при полном заполнении пор водой;
- б). условная граница влажности грунта между его текучим и пластичным состоянием;
- в). условная граница влажности грунта между его твердым и пластичным состоянием;
- г). влажность грунта в природном залегании.

5 Показатель текучести может быть (выберите несколько ответов):

- а) меньше нуля;
- б) больше единицы;
- в) в пределах от нуля до единицы;
- г) неограниченно большим.

6 Определите консистенцию грунта, если известно, что влажность грунта в естественном состоянии равна 0,16; влажность границы раскатывания – 0,14; влажность границы текучести – 0,19:

а) 0,02;	б) 0,03;	в) 0,05;	г) 0,4;	д) 0,16;	е) 0,3.
----------	----------	----------	---------	----------	---------

7 Число пластичности характеризует (выберите несколько вариантов ответов):

- а) изменение влажностей;
- б) консистенцию;
- в) наименование грунта;
- г) содержание глинистых частиц.

8. Влажность на границе раскатывания – это... (выберите один вариант ответа):

- 1. влажность при полном заполнении пор водой;
- 2. условная граница влажности грунта между его текучим и пластичным состоянием;
- 3. условная граница влажности грунта, между его твердым и пластичным состоянием;
- 4. влажность грунта в природном залегании.

#### 4. Раздел «Механические свойства грунтов»

1. Компрессионными называются испытания, проводимые при следующих условиях (выберите несколько правильных ответов):

- а)  $P_z \neq 0, \quad P_x = P_y = 0;$
- б)  $P_x \neq 0, \quad P_y \neq 0, \quad P_z \neq 0;$
- в)  $\varepsilon_x = \varepsilon_y = \varepsilon_z;$
- г)  $\varepsilon_z \neq 0, \quad \varepsilon_x = \varepsilon_y = 0;$
- д)  $\sigma_x = \sigma_y = 0, \quad \sigma_z \neq 0;$
- е)  $\sigma_z \neq 0, \quad \sigma_x \neq 0, \quad \sigma_y \neq 0.$

2. Расположите грунты в порядке возрастания их сжимаемости, если тангенсы углов наклона компрессионной кривой к горизонтальной оси составляют

- а)  $\operatorname{tg} \alpha = 0,005;$  б)  $\operatorname{tg} \alpha = 0,01;$  в)  $\operatorname{tg} \alpha = 0,0005;$  г)  $\operatorname{tg} \alpha = 0,05.$

3. В первый момент приложения нагрузки ( $t \approx 0$ ) к полностью водонасыщенному грунту эта нагрузка воспринимается (выберите один правильный ответ):

- а) всем грунтом; б) поровой водой; в) скелетом грунта.

4. Скоростью фильтрации называется (выберите один правильный ответ):

- а) объем воды, проходящей через единицу площади поперечного сечения грунта;
- б) расход воды в единицу времени, проходящей через единицу площади поперечного сечения грунта;
- в) расход воды через единицу площади геометрического сечения всего грунта.

5 Суффозией называется процесс (выберите один правильный ответ):

- а) оседания мелких частиц грунта в порах крупных частиц в процессе движения воды;
- б) уплотнения грунта за счет резкого оттока воды из пор грунта;
- в) вымывания мелких частиц из пор крупных частиц;
- г) при котором начинается фильтрация воды в грунтах.

6 Определите величину напора, если известно, что скорость фильтрации  $u = 2$  м/с, давление в воде равно атмосферному, ( $P = 100$  кПа = 750 мм. Рт. Ст), удельный вес воды = 10 кПа.

- А) 10,5 м; б) 10,0 м; в) 1,0 м; г) 1,5 м; д) 2,5 м; е) 5 м.

7 Закон Кулона для несвязных грунтов можно записать в виде (выберите один правильный ответ):

- а)  $e = -a \cdot \sigma + b;$  б)  $\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi;$  в)  $\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + C;$
- г)  $\tau = -\sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + C;$  д)  $m_v = \frac{m_0}{1 + e_0}.$

8 Определите удельное сцепление грунта, если известно, что коэффициент внутреннего трения равен 0,3; вертикальная нагрузка равна 6 кН; площадь поперечного сечения образца равна 0,3 м<sup>2</sup>; горизонтальная разрушающая нагрузка равна 3 кН.

а) 30 кПа; б) 6кПа; в) 20 кПа; г) 9 кПа; д) 4 кПа; е) 2 кПа; ж) 10 кПа.

9 Величина угла внутреннего трения грунта возрастает (выберите несколько правильных ответов):

- а) с увеличением плотности сложения грунта;
- б) с уменьшением плотности сложения грунта;
- в) с уменьшением крупности частиц грунта;
- г) с увеличением крупности частиц грунта;
- д) с увеличением влажности грунта;
- е) с увеличением сферичности частиц грунта;
- ж) с ростом угловатости и шероховатости частиц грунта.

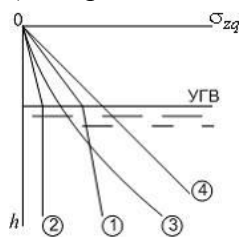
10 Модель теории упругости среды включает следующие положения (выберите несколько правильных ответов):

- а) зависимость между напряжениями и деформациями нелинейна;
- б) зависимость между напряжениями и деформациями линейна;
- в) среда является идеально упругой;
- г) среда не является идеально упругой;
- д) среда является сплошной.

11. При определении напряжений в грунте принято допущение, что грунт рассматривается как тело... (выберите один правильный ответ):

- а) зернистое
- б) пластическое
- в) изотропное
- г) анизотропное.

12. Зависимость вертикального природного давления  $\sigma_{zq}$  однородного водопроницаемого грунта от глубины  $h$  с учетом уровня грунтовых вод (УГВ) соответствует линии (см. рис.)... (выберите один правильный ответ):



- а) 4; б) 2; в) 3; г) 1.

## Комплект типовых заданий для расчетно-графической работы

### Задание 1

По результатам лабораторных исследований свойств грунтов:

а) построить для образцов песчаного грунта интегральную кривую гранулометрического состава, определить тип грунта по гранулометрическому составу и степени его неоднородности, произвести оценку плотности сложения и степени водонасыщения; для образцов глинистого грунта определить тип грунта по числу пластичности и разновидность по показа-

телю текучести, произвести предварительную оценку способности грунта к просадочному и набухающему явлениям;

б) построить график компрессионной зависимости вида  $e = f(P)$ ; определить для заданного расчетного интервала давлений коэффициент относительной сжимаемости грунта и охарактеризовать степень его сжимаемости;

в) построить график сдвига вида  $\tau = f(P)$ ; определить методом наименьших квадратов нормативное значение угла внутреннего трения  $\varphi_n$  грунта.

## Задание 2

К горизонтальной поверхности массива грунта в одном створе приложены три вертикальные сосредоточенные силы:  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , (рисунок 1).  $r_1$  и  $r_2$  – расстояния между осями действия сил. Определить значения вертикальных составляющих напряжений  $\sigma_z$  от совместного действия сосредоточенных сил в точках массива грунта, расположенных в плоскости действия сил:

- 1) по вертикали I - I, проходящей через точку приложения силы  $P_2$ ;
- 2) по горизонтали II – II, проходящей на расстоянии  $z$  от поверхности массива грунта.

Точки по вертикали расположить от поверхности на расстоянии 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 м. Точки по горизонтали расположить вправо и влево от оси действия силы  $P_2$  на расстоянии 0,0; 1,0; 3,0 м. По вычисленным напряжениям и заданным осям построить эпюры распределения напряжений  $\sigma_z$ . Схема к расчету приведена на рисунке 1.

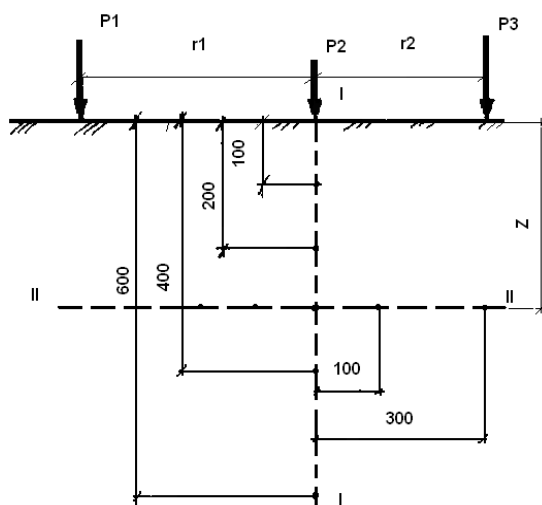


Рисунок 1 - Расчетная схема к заданию 2

## Задание 3

Горизонтальная поверхность массива грунта по прямоугольным плитам с размерами в плане  $L_1 \times B_1$  и  $L_2 \times B_2$  нагружена равномерно распределенными вертикальными нагрузками интенсивностью  $P_1$  и  $P_2$  (рисунок 2). Определить вертикальные составляющие напряжений  $\sigma_z$  от совместного действия внешних нагрузок в точках массива грунта для заданной вертикали, проходящей через одну из точек  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ . Расстояние между осями плит нагружения  $L$ . Точки по вертикали расположить от поверхности на расстоянии 1,0; 2,0; 4,0 и 6,0 м. По

вычисленным напряжениям построить эпюру распределения напряжений  $\sigma_Z$ . Схема к расчету приведена на рисунке 2.

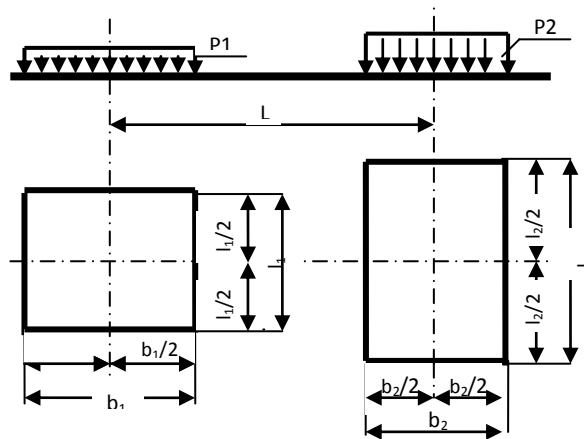


Рисунок 2 – Расчетная схема к заданию 3

#### Задание 4

К горизонтальной поверхности массива грунта приложена вертикальная неравномерная нагрузка, распределенная в пределах гибкой полосы шириной  $B$  по закону трапеции от  $P_1$  до  $P_2$  (рисунок 3). Определить вертикальные составляющие напряжений  $\sigma_Z$  в точках массива грунта для заданной вертикали, проходящей через одну из точек  $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5$  загруженной полосы, и горизонтали, расположенной на расстоянии  $Z$  от поверхности. Точки по вертикали расположить от поверхности на расстоянии 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 м. Точки по горизонтали расположить вправо и влево от середины загруженной полосы на расстоянии 0,0; 1,0; 3,0 м. По вычисленным напряжениям построить эпюры распределения напряжений  $\sigma_Z$ . Схема к расчету дана на рисунке 3.

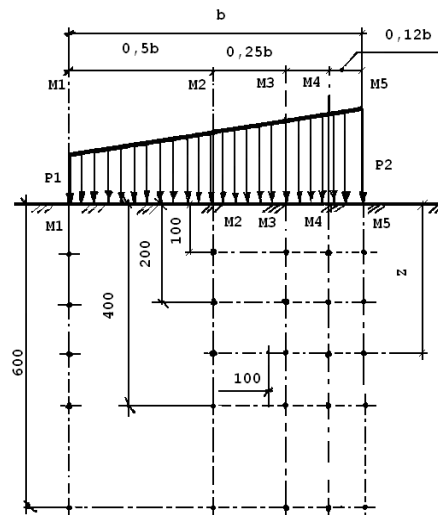


Рисунок 3 - Расчетная схема к заданию 4

### Задание 5

Откосы котлована глубиной  $H$  проектируются с заложением  $m$ . Грунт в состоянии природной влажности имеет следующие характеристики физико-механических свойств: удельный вес грунта  $\gamma$ , угол внутреннего трения  $\varphi$ , удельное сцепление  $C$ . Определить методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения коэффициент устойчивости откоса. Схема к расчету представлена на рисунке 4.

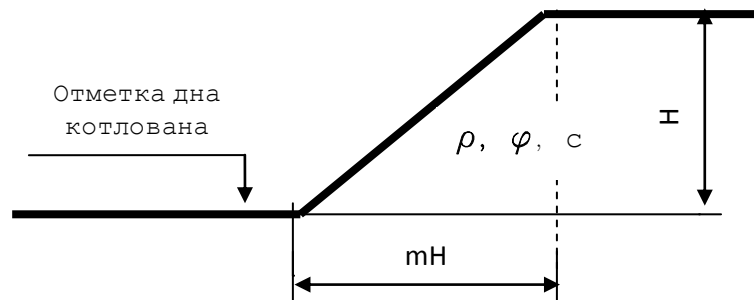


Рисунок 4 - Расчетная схема к заданию 5

### Задание 6

Подпорная стенка высотой  $H$  с абсолютно гладкими вертикальными гранями и горизонтальной поверхностью засыпки грунта за стенкой имеет заглубление фундамента  $h_{\text{загл}}$  и ширину подошвы фундамента  $B$  (рисунок 5). Засыпка за стенкой и основание представлены глинистым грунтом, имеющим следующие характеристики физико-механических свойств: удельный вес грунта  $\gamma$ , угол внутреннего трения  $\varphi$ , удельное сцепление  $C$ . Требуется:

а) определить аналитическим методом значения равнодействующих активного и пассивного давлений грунта на подпорную стенку без учета нагрузки на поверхности засыпки, построить эпюры активного и пассивного давлений грунта, указать направления и точки приложения равнодействующих давлений грунта;

б) определить графическим методом, предложенным Ш. Кулоном, максимальное давление грунта на заднюю грань подпорной стенки при наличии на поверхности засыпки равномерно распределенной нагрузки интенсивностью  $q$ . Схема к расчету дана на рисунке 5.

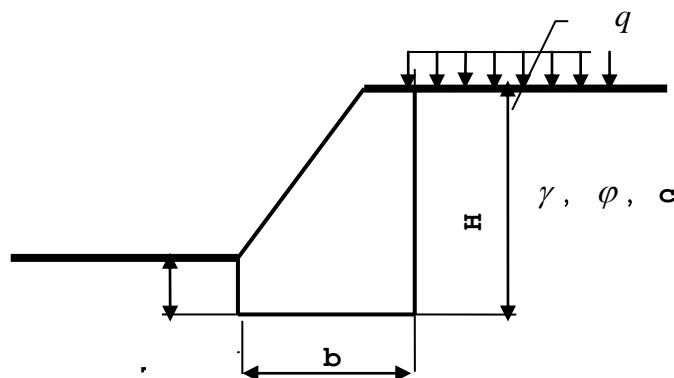


Рисунок 5 – Расчетная схема к заданию 6

### Задание 7

Равномерно распределенная полосообразная нагрузка шириной  $B$  и интенсивностью  $P$  приложена на глубине  $h$  от горизонтальной поверхности слоистой толщи грунтов (рисунок 6). Определить по методу послойного суммирования с учетом только осевых сжимающих напряжений полную стабилизированную осадку грунтов.

С поверхности залегает песчаный грунт мощностью  $h_1$ , удельным весом грунта  $\gamma_1$ , удельным весом частиц грунта  $\gamma_{s1}$ , с природной влажностью  $\omega_1$  и модулем общей деформации  $E_{01}$ , подстилаемый водонепроницаемой глиной с показателями  $h_2$ ,  $\gamma_2$ ,  $E_{02}$ . Уровень грунтовых вод расположен в слое песчаного грунта на расстоянии  $h_w$  от кровли подстилающего слоя. Схема к расчету дана на рисунке 6.

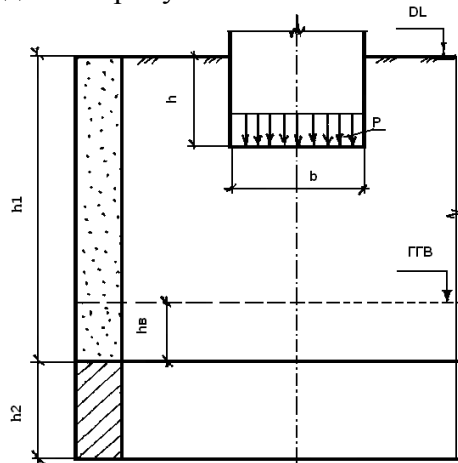


Рисунок 6 - Расчетная схема к заданию 7

### Задание 8

Равномерно распределенная в пределах прямоугольной площадки  $a \times b$  нагрузка интенсивностью  $P$  приложена к слою суглинка мощностью  $h_1$ , с коэффициентом относительной сжимаемости  $m_{v1}$ , коэффициентом фильтрации  $k_1$ , подстилаемому глиной ( $h_2$ ,  $m_{v2}$ ,  $k_2$ ). Определить по методу эквивалентного слоя полную стабилизированную осадку грунтов, изменение осадки грунтов во времени в условиях одномерной задачи теории фильтрационной консолидации, построить график стабилизации осадки вида  $S = f(t)$ . Схема к расчету представлена на рисунке 7.

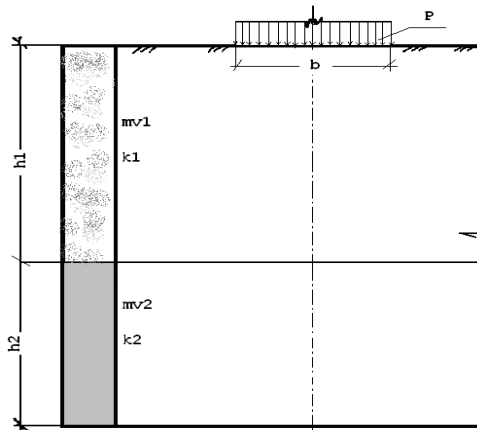


Рисунок 7 – Расчетная схема к заданию 8

### Контрольные вопросы для защиты расчетно-графической работы (собеседования)

- 1 Назовите классификационные характеристики песчаных грунтов
2. Назовите классификационные характеристики пылевато-глинистых грунтов
- 3 Как характеризует пылевато-глинистый грунт показатель текучести?
- 4 Какие из песчаных грунтов не могут использоваться в качестве естественного основания?
- 5 Какие из пылевато-глинистых грунтов нельзя использовать в качестве естественных оснований, без улучшения их прочностных и деформационных свойств?
- 6 Что называется компрессионной кривой? Как ее построить?
- 7 Каким образом по компрессионной кривой можно определить характеристики сжимаемости грунтов?
- 8 Какая из характеристик определяет прочность песчаного грунта?
- 9 В чем заключается метод угловых точек? Как с помощью этого метода можно определить напряжения в массиве грунта? Для каких целей используется этот метод в практических расчетах при проектировании оснований?
- 10 Что называется активным давлением грунта?
- 11 По какой формуле можно определить активное давление грунта?
12. Где на эпюре активного давления песчаного грунта на сооружение расположена равнодействующая активного давления?
13. Опишите алгоритм определения активного давления грунта графическим методом
- 14 В чем заключается метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения?
- 15 Каким образом можно определить коэффициент запаса устойчивости при использовании метода круглоцилиндрических поверхностей скольжения для оценки устойчивости откоса?
- 16 Каким образом определяются природные напряжения при расчете осадок методом послойного суммирования?
- 17 Как определить глубину сжимаемой толщи при расчете осадок по методу послойного суммирования?
- 18 Перечислите основные этапы определения осадок во времени по методу эквивалентного слоя.



## Задания для промежуточной аттестации

### Контрольные вопросы к экзамену

1. Грунтовые основания. Происхождение грунтов.
2. Состав грунтов – твердые частицы грунтов.
3. Состав грунтов – жидкая составляющая грунтов
4. Состав грунтов – газообразная составляющая грунтов
5. Форма, размеры и взаимное расположение частиц в грунте
6. Структурные связи в грунтах.
7. Основные физические характеристики грунтов – характеристики плотности, влажности и пористости.
8. Основные физические характеристики пылевато-глинистых грунтов – характеристики консистенции, число пластичности.
9. Классификация грунтов.
10. Геологическое строение оснований.
11. Особенности мерзлых и вечномерзлых грунтов
12. Особенности лессовых грунтов.
13. Особенности набухающих грунтов.
14. Особенности слабых водонасыщенных глинистых грунтов.
15. Деформируемость грунтов. Компрессионная кривая. Коэффициент сжимаемости.
16. Водопроницаемость грунтов. Коэффициент фильтрации грунта и методы его определения.
17. Прочность грунтов Соппротивление сдвигу. Закон Кулона..
18. Распределение напряжений в грунтах. Основные предпосылки. Пространственная задача распределения напряжений. Напряжения от сосредоточенной силы и группы сил. Напряжения от нагрузки, распределенной по площади: общее выражение и метод элементного суммирования
19. Напряжения от нагрузки, равномерно распределенной по прямоугольной площадке. Метод угловых точек
20. Плоская задача распределения напряжений. Напряжения от линейной нагрузки (задача Фламана). Напряжения от полосообразной нагрузки.
21. Напряжения от равномерно распределенной полосообразной нагрузки. Главные напряжения. Линии равных напряжений
22. Напряжения от собственного веса грунта
23. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастающей нагрузке.
24. Критические нагрузки на грунт основания – первая критическая нагрузка
25. Критические нагрузки на грунты основания – предельная критическая нагрузка.
26. Расчетное сопротивление грунта
27. Расчет основания по несущей способности.
28. Расчет фундамента на плоский сдвиг.
29. Расчет фундамента по схеме глубинного сдвига.
30. Устойчивость откосов и склонов.
31. Расчет устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
32. Давление грунтов на ограждающие конструкции.
33. Определение осадок линейно деформируемого полупространства или слоя грунта ограниченной толщины.

34. Определение осадок методом послойного (элементарного) суммирования.  
 35. Расчет осадок методом эквивалентного слоя.  
 36. Реологические свойства грунтов.

### Типовые экзаменационные задачи

1. Определите пористость грунта с удельным весом сухого грунта  $\gamma_d = 15 \text{ кН/м}^3$  и удельным весом частиц грунта  $\gamma_s = 26,5 \text{ кН/м}^3$ .
2. Определите модуль общей деформации грунта с коэффициентом относительной сжимаемости  $m_v = 0,3 \text{ МПа}^{-1}$  и коэффициентом учета поперечного расширения  $\beta = 0,8$ .
3. Определите коэффициент пористости грунта с удельным весом  $\gamma = 19 \text{ кН/м}^3$ , с удельным весом сухого грунта  $\gamma_d = 15 \text{ кН/м}^3$  и удельным весом частиц грунта  $\gamma_s = 26,5 \text{ кН/м}^3$ .
4. Определите коэффициент относительной сжимаемости для грунта с коэффициентом сжимаемости  $m_o = 0,51 \text{ МПа}^{-1}$  и начальным коэффициентом пористости  $e_o = 0,7$ .
5. Определите скорость движения воды в грунте с коэффициентом пористости  $e=0,7$  и коэффициентом фильтрации  $k_f = 5 \cdot 10^{-5} \text{ см/с}$  при гидравлическом градиенте  $i=0,8$ .
6. Определите природное давление от слоя песка толщиной  $h=1 \text{ м}$  с удельным весом  $\gamma = 19 \text{ кН/м}^3$ , коэффициентом пористости  $e=0,7$  и удельным весом с учетом взвешивающего действия воды  $\gamma_s = 1 \text{ кН/м}^3$ , находящегося ниже горизонта грунтовой воды.
7. Определите наименование песчаного грунта, если содержание частиц, %, при их размере, мм равно

Содержание частиц, %, при их размере, мм							
> 2,0	2,0 – 0,5	0,5 – 0,25	0,25 – 0,1	0,1 – 0,05	0,05 – 0,01	0,01 – 0,005	< 0,005
10	22	20	23	20	1	2	2

9. Определите наименование глинистого грунта и его консистенцию при следующих данных: влажность на границе текучести равна 42 %, влажность на границе раскатывания равна 25 %, природная влажность грунта равна 30 %.
10. Определите степень водонасыщения грунта по следующим исходным данным: плотность частиц грунта равна  $2,72 \text{ т/м}^3$ , природная влажность равна 0,24. Коэффициент пористости равен 0,65. Плотность воды равна  $1 \text{ т/м}^3$ .
11. Определите влажность грунта, если известно, что масса грунта в природном залегании равна 100 граммов, объем грунта равен  $50 \text{ см}^3$ , масса высушенного грунта равна 80 граммов.
12. Определите относительное содержание твердых частиц грунта в единице его объема, если коэффициент пористости равен 0,85.
13. Определите пористость грунта, если коэффициент пористости равен 0,85.
14. Определите влажность грунта в природном залегании, если влажность при полном заполнении пор водой равна 0,8, степень водонасыщения равна 0,5.

15. Определите влагоемкость грунта, если его природная влажность равна 0,4, а коэффициент водонасыщения равен 0,5.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### 8.1 Основная литература

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для вузов / Под ред. С.Б.Ухова. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2004; 2002. – 567 с.
2. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии): учебник / Б. И. Далматов. - 3-е изд., стер. - Л.: Стройиздат, 1988, 2012. - 415с.
3. Абуханов, А. З. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. З. Абуханов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный.

### 8.2 Дополнительная литература

1. Швецов, Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты: учебник для вузов / Г. И. Швецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1997. – 318 с.
2. Добров, Э.М. Механика грунтов: учебник для вузов / Э. М. Добров. - М.: Академия, 2008. – 266 с.
3. Тер-Мартirosян, З.Г. Учебно-методический программный комплекс по курсу "Механика грунтов": [Электронный ресурс] / З. Г. Тер-Мартirosян, Н. И. Пресняков. - М.: АСС-Бюро, 2008. - 1 электрон.опт.диск (CD-ROM).
4. Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Алексеев, П.С. Алексеев. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. — 332 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45278.html>, ограниченный
5. Кашкинбаев И.З. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс] : методическая разработка / И.З. Кашкинбаев, Т.И. Кашкинбаев. — Алматы: Нур-Принт, 2016. — 27 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69141.html>, ограниченный.

## 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по организации деятельности студентов в зависимости от видов учебных занятий приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Методические указания по организации деятельности студентов в зависимости от видов учебных занятий

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно, фиксировать основные положения, формулировки, выводы, пометить важные мысли, выделять ключевые слова и термины, делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. Можно рекомендовать звуковую запись лекций при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).
Лабораторная работа	Лабораторные работы выполняются в специальной лаборатории группой студентов. Перед выполнением работы студентам выдается специальное оборудование и методическое обеспечение. Перед началом работы студенты по методическим рекомендациям должны ознакомиться с целями и задачами работы, тщательно ознакомиться с порядком выполнения работы, повторить теоретический материал, приведенный в указаниях и лекциях. Затем необходимо оформить письменную часть работы - отчет в специальной тетради. Порядок оформления лабораторной работы приведен в специальной рабочей документации. Обязательно должны быть подготовлены таблицы, куда в ходе выполнения эксперимента записываются исходные данные, результаты и расчеты. Если необходимо, то по результатам эксперимента строятся графики или диаграммы. В конце отчета делаются выводы. В случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса студенту следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму. В случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала студенту следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.
Расчетно-графическая работа	Расчетно-графическая работа выполняется студентом в срок, установленный программой. Перед выполнением работы необхо-

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
	димо внимательно ознакомиться с содержанием заданий по методическим указаниям к выполнению расчетно-графической работы, по лекциям, учебникам, изучить действующие стандарты и рекомендуемую литературу. При выполнении заданий приводятся расчетные схемы, подробное решение, строятся графики и эпюры в выбранном масштабе, формулируются выводы.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа включает: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работу с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к защите лабораторных работ, тестированию, к защите расчетно-графической работы), оформление отчетов по выполнению лабораторных работ. Для более углубленного изучения материала дисциплины задания рекомендуется выполнять параллельно с изучением тем и разделов дисциплины.

### **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень программного обеспечения:

1 Комплекс программного обеспечения:

- программный комплекс "ЛИРА-САПР FULL" (со всеми специализированными расчетно-графическими системами)
- программный комплекс "МОНОМАХ-САПР PRO";
- программный комплекс "ЭСПРИ" (разделы "Математика для инженера", "Сечения", "Нагрузки и воздействия").
- Система архитектурного проектирования "САПФИР PRO"

Комплекс программного обеспечения предоставлен Обществом с ограниченной ответственностью «Лира-сервис» в соответствии с «Соглашением о сотрудничестве между федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» и Обществом с ограниченной ответственностью «Лира сервис» от 21.11.2016 г. «О предоставлении университету права (неисключительной лицензии) на использование программных комплексов для ЭВМ в образовательных и учебных целях».

2 Система автоматизированного проектирования NanoCAD

Система автоматизированного проектирования предоставлена ЗАО «Нанософт» в соответствии с «Соглашением о сотрудничестве между ЗАО «Нанософт» и ФГБОУ ВПО «КнАГТУ» в целях популяризации технических

знаний, обеспечения учебных центров, высших учебных заведений системами автоматизированного проектирования - NanoCAD, внедрения современных информационных и программных технологий в учебный процесс» от 12.04.2013 г.

Перечень интерактивных средств:

1. Средства мультимедиа (презентации, видео);
2. Возможность взаимодействия преподавателя и обучающегося посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» через систему личных кабинетов студентов по адресу <https://student.knastu.ru>.

Перечень информационных справочных и электронно-библиотечных систем:

1. «Кодекс»: Сайт компании профессиональных справочных систем. Система Нормативно-Технической Информации «Кодекстехэксперт». Режим доступа (<http://www.cntd.ru>) свободный
2. КонсультантПлюс : Справочно-правовая система /Сайт компании справочной правовой системы «КонсультантПлюс». Режим доступа свободный.
3. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Режим доступа ([www.znanium.com](http://www.znanium.com)) ограниченный.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Электронный портал научной литературы. Режим доступа ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)) ограниченный.
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». Электронный портал. Режим доступа (<http://www.iprbookshop.ru>) ограниченный.

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

Для реализации программы дисциплины «Механика грунтов» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
22/1	Лаборатория ФКиС № 22/1	Средства мультимедиа (компьютер, экран, видеопроектор, колонки)	Проведение лекций в виде презентаций, демонстрация видеоматериалов
<b>Лабораторное оборудование для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Механика грунтов"</b>			
		Набор сит, весы электронные, ступ-	Выполнение лабораторной работы

Ауди- тория	Наимено- вание аудиито- рии (ла- борато- рии)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
		ка фарфоровая, пестик с резиновым наконечником, чашки для взвешивания, грунтовый нож	на тему «Определение гранулометрического состава песчаных грунтов ситовым методом»:
		Объемомер Ле-Шателье, весы электронные, термометр, ступка фарфоровая с пестиком, сито с отверстиями 0,2 мм, шкаф сушильный, пипетка, бумага фильтровальная, бюксы, воронка	Выполнение лабораторной работы «Определение плотности частиц незасоленных грунтов»
		Мерный цилиндр объемом 500 см <sup>3</sup> , совок, весы электронные, деревянная трамбовка, штангенциркуль, сито с отверстиями 2,0 мм, воронка	Выполнение лабораторной работы «Определение плотности песчаного грунта»
		Весы электронные, алюминиевые бюксы с крышкой, сушильный шкаф с терморегулятором, эксикатор с хлористым кальцием, шпатель	Выполнение лабораторной работы «Определение влажности грунта методом высушивания до постоянной массы»
		Прибор для определения степени пластичности грунта, весы электронные, бюксы, чашка фарфоровая с пестиком, сито с отверстиями диаметром 1 мм, шпатель, эксикатор с хлористым кальцием, вазелин, пластмассовая пластина.	Выполнение лабораторной работы «Определение характерных влажностей пылевато-глинистых грунтов»
		Образцы грунта, весы электронные, мензурка, фарфоровые или алюминиевые чашки, эксикатор, щипцы, сушильный шкаф	Выполнение лабораторной работы «Определение гранулометрического состава глинистого грунта методом отмучивания»
		Прибор КФ-01, термометр, часы с секундной стрелкой, чашка для воды, нож с прямым лезвием	Выполнение лабораторной работы «Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта»
		Компрессионный прибор, индикатор часового типа, грунтовый нож, бюкс, электронные весы	Выполнение лабораторной работы «Компрессионные испытания грунтов»

## Приложение 1

### Типовое задание для входного контроля знаний обучающихся

**Вопрос № 1:** Учение о геологических процессах, влияющих на устойчивость зданий и сооружений, называется ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. инженерной геологией
2. геотектоникой
3. инженерной геодинамикой
4. геоморфологией

**Вопрос № 2:** Нижним слоем континентальной (материковой) земной коры является \_ слой.

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. магматический
2. гранитный
3. осадочный
4. базальтовый

**Вопрос № 3:** Природные соединения, имеющие определенный химический состав и внутреннее строение, образовавшиеся в недрах земной коры и на её поверхности, называются ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. горными породами
2. силикатами
3. магмой
4. минералами

**Вопрос № 4:** Минералы определяют \_ свойства горных пород.

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. физические
2. физико-механические
3. химические
4. механические

**Вопрос № 5:** Минералы полевой шпат, слюда, тальк относятся к классу минералов ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. карбонатов
2. сульфидов
3. силикатов
4. окислов

**Вопрос № 6:** Горные породы, образовавшиеся в результате осаждения из воды или воздуха продуктов выветривания всех трех классов горных пород, называются ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. осажденными



2. выветрившимися
3. химическими
4. осадочными

**Вопрос № 7:** Под совокупностью признаков, характеризующих взаимное расположение составных частей породы и способа заполнения пространства пороодообразующими агрегатами, понимается \_ горных пород.

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. структура
2. строение
3. сложение
4. текстура

**Вопрос № 8:** На образование осадочных горных пород при осаждении в воздушной среде влияет \_ выветривание.

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. органогенное
2. воздушное
3. физическое
4. химическое

**Вопрос № 9:** К грубообломочным окатанным рыхлым осадочным горным породам относится (–ятся) ...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. дресва
2. галька
3. глыбы
4. брекчия

**Вопрос №10:** Глинистые частицы (гидролюда, каолинит, монтмориллонит) в составе песчаных, пылеватых и глинистых осадочных обломочных горных пород имеют размеры \_ мм.

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. менее 0,005
2. 0,05–0,005
3. более 0,005
4. менее 0,05

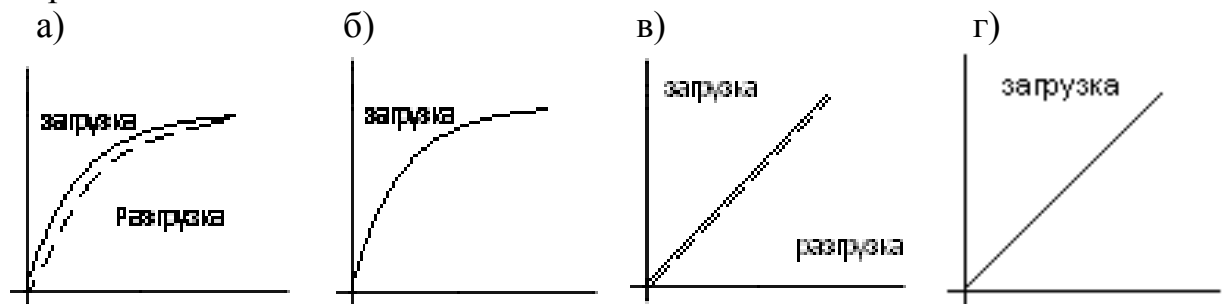
**Вопрос № 11:** Зависимость между коэффициентом бокового давления и коэффициентом Пуассона выглядит следующим образом:

а)  $d\varepsilon_x = -\frac{de}{1+e}$       б)  $d\varepsilon_z = \frac{de}{1+e}$       в)  $\nu = \frac{\xi}{1+\xi}$       г)  $\sigma = \frac{\theta}{2 \cdot \xi + 1}$

$$д) \quad e = -\alpha \cdot \frac{\theta}{1 + 2 \cdot \xi} + b$$

$$е) \quad \xi = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\sigma_y}{\sigma_z}$$

**Вопрос 12:** Какие из графиков характеризуют модель линейно – деформируемой среды:



## Лист регистрации изменений к РПД

№п/п	Содержание изменения / основание / дата внесения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
1	Включение перечня программного обеспечения (программных комплексов) в образовательный процесс по дисциплине (п.11 РПД)/ Основание: <i>«Соглашение о сотрудничестве между федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» и Обществом с ограниченной ответственностью «Лира сервис» от 21.11.2016 г. «О предоставлении университету права (неисключительной лицензии) на использование программных комплексов для ЭВМ в образовательных и учебных целях»/ январь, 2017 г.</i>	Страница 53 РПД	
2	Изменения Учебного плана, утвержденного Ученым советом университета (протокол № 9 от 07.12.2015) и одобренного УМС (протокол № 5 от 18.05.2016) и календарного учебного графика в связи с переходом с 18-недельного на 17-недельный календарный учебный график/ Основание: 1. <i>Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415);</i> 2. <i>Протокол № 6 заседания Ученого совета университета от 01.09.2017 «О внесении изменений в Учебный план».</i> 3. <i>Протокол № 8 заседания Ученого совета университета от 04.12.2017 «Об утверждении Учебного плана»/сентябрь 2017.</i>	Страницы с указанием количества недель и количества часов согласно изменениям, внесенным в Учебный план и календарный учебный график	
3	Изменение наименования вуза/ Основание: <i>Приказ от 17.11.2017 № 467-0 «О внесении изменений в реквизиты бланков документов университета»/ декабрь 2017, январь</i>	Титульный лист РПД	

№п/п	Содержание изменения / основание / дата внесения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
	2018 г.		
4	Изменения в п. 6 и п. 8.1/ Основание: <i>включение учебного издания по дисциплине в список рекомендуемой литературы: Абуханов, А. З. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. З. Абуханов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://www.znanium.com/catalog.php">http://www.znanium.com/catalog.php</a>, ограниченный/ февраль 2018 г.</i>	Страницы 21 и 51 РПД	