

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП



А.Г. Валишева  
«04» июля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета физики,  
математики и инженерных технологий



А.Г. Валишева  
«04» июля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ОСНОВЫ ГЕОТЕХНИКИ**

Составитель	<b>Абуова Г.Б., доцент, кандидат технических наук, доцент</b>
Согласовано с работодателями:	<b>Тетерятников С.А., заместитель генерального директора по общим вопросам ООО «Акведук»; Медведев А.А., главный инженер МУП г. Астрахани «Астрводоканал»</b>
Направление подготовки / специальность	<b>08.03.01 Строительство</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве</b>
Квалификация (степень)	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Год приема	<b>2025</b>
Курс	<b>2</b>
Семестр	<b>3</b>

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Основы геотехники»** является освоение компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и сформировать четкие представления о геотехнике в строительной сфере.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- научить выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности;
- уметь делать выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности;
- научиться выбирать исходные данные для проектирования объектов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Основы геотехники»** относится к обязательной части и осваивается в 3 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):** Инженерная геология и экология

### **Знания:**

- основные угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения,
- влияние воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды,
- методы или методики решения задач профессиональной деятельности,
- методику оценки инженерно-геологических условий строительства, состав мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), способы защиты от их последствий,
- нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

### **Умения:**

- идентифицировать и классифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения характера на исследуемой территории,
- оценивать воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды,
- применять методы или методики решения задач профессиональной деятельности,
- оценивать инженерно-геологические условия строительства, выбирать мероприятия, направленные на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий,
- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

### Навыки:

- навыками оценивания угроз (опасности) природного и техногенного характера на исследуемой территории,
- навыками оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды,
- навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности,
- навыками оценки инженерно-геологических условий строительства, выбора мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий,
- навыками выбора и использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

### 2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- технологические процессы в строительстве.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) *общепрофессиональной(ых) (ОПК):*

ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;

ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

### Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-3	ОПК-3.1. Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	профессиональную терминологию, объекты и процессы профессиональной деятельности	выполнять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования	навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования

			профессиональной терминологии	профессиональной терминологии
	ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	методы или методики решения задач профессиональной деятельности	методы или методики решения задач профессиональной деятельности	навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4	ОПК-4.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Навыками выбора и использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2. Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в	Навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в

			строительстве	строительстве
ОПК-6	ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2. Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование	выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем	навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
	ОПК-6.9. Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	определять основные нагрузки и воздействия на здание (сооружение) в соответствии с требованиями нормативных документов	навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
	ОПК-6.13. Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	методы оценки устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	выполнять оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	навыками оценки устойчивости и деформируемости грунтового основания здания

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	18
- занятия лекционного типа, в том числе:	-
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	72
Форма промежуточной аттестации обучающегося	зачет – 3 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для очной формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
<b>Семестр 3.</b>										
Раздел 1. Физическая природа и происхождение грунтов	2		2					8	12	Обсуждение, практическое задание
Раздел 2. Физико-механические свойства грунтов	4		4					16	24	Обсуждение
Раздел 3. Виды напряжений в грунтах	4		4					16	24	Обсуждение, практическое задание

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Раздел 4. Теория предельного напряженного состояния грунтов в основании фундаментов	6		6					24	36	Обсуждение, РГР
Раздел 5. Фундаменты и основания зданий и методы искусственного улучшения грунтов основания	2		2					8	12	Опрос
<b>Консультации</b>										
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>18</b>		<b>18</b>					<b>72</b>	<b>108</b>	

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-3	ОПК-4	ОПК-6	
Раздел 1. Физическая природа и происхождение грунтов	12	+			1
Раздел 2. Физико-механические свойства грунтов	24	+			1
Раздел 3. Виды напряжений в грунтах	24	+			1
Раздел 4. Теория предельного напряженного состояния грунтов в основании фундаментов	36		+	+	2
Раздел 5. Фундаменты и основания зданий и методы искусственного улучшения грунтов основания	12		+	+	2
<b>Итого</b>	<b>108</b>				

**Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля):**

#### **Раздел 1. Физическая природа и происхождение грунтов**

Профессиональная терминология, объекты и процессы профессиональной деятельности. Нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

Генетические типы и комплексы грунтов. Состав, свойства, структурные связи и строение грунтов. Подземные воды и их влияние на инженерно- геологические процессы. Состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.

## **Раздел 2. Физико-механические свойства грунтов**

Методы или методики решения задач профессиональной деятельности. Основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

Виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем в соответствии с заданием на проектирование.

Физические свойства и основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели. Механические свойства грунтов, определяемые в лабораторных условиях. Структурно-фазовая деформируемость грунтов. Особенности физико-механических свойств неустойчивых и просадочных грунтов.

## **Раздел 3. Виды напряжений в грунтах**

Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации. Определение напряжения от собственного веса грунта. Контактное напряжение по подошве фундамента. Напряжения от действия сосредоточенной нагрузки. Задача Буссинеска. Напряжение от равномерно распределённой нагрузки.

## **Раздел 4. Теория предельного напряженного состояния грунтов в основании фундаментов**

Виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение). Напряженное состояние грунтового основания. Фазы напряженного состояния. НДС состояние линейно-деформируемого полу пространства. Напряженное состояние грунтового основания в предельном состоянии (ПНС) грунтового основания. Виды деформаций грунтов. Нормативные методы расчета осадок с использованием расчетных схем грунтового основания в виде линейно-деформируемого полупространства и линейно-деформируемой конечной толщины. Критические нагрузки на грунт.

## **Раздел 5. Фундаменты и основания зданий и методы искусственного улучшения грунтов основания**

Особенности составления расчетных схем здания (сооружения), условия работы элемента строительной конструкции, способы задания внешних нагрузок. Принципы проектирования оснований и фундаментов; фундаменты в открытых котлованах на естественном основании. Свайные фундаменты. Давление грунтов на фундаменты ленточные и свайные. Методы искусственного улучшения грунтов основания. Методы оценки устойчивости и деформируемости грунтового основания здания.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Практические занятия. В ходе занятий обучающиеся самостоятельно проводят наблюдения, оценивают полученные результаты, анализируют ход работы, делают выводы и обобщения, ведут исследования. Практические занятия, обучающиеся выполняют под

руководством преподавателя в соответствии с планом учебных занятий. На каждое практическое занятие обучающимся предоставляются указания по его проведению. Указания содержат информацию о теме, цели занятия; порядке выполнения работы; оформления результатов и выводов, контрольные вопросы; список литературы. Практическое занятие засчитывается, если студент выполнил задания и получил удовлетворительную оценку.

## 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел 1. Физическая природа и происхождение грунтов	8	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации.
Раздел 2. Физико-механические свойства грунтов	16	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации.
Раздел 3. Виды напряжений в грунтах	16	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации.
Раздел 4. Теория предельного напряженного состояния грунтов в основании фундаментов	24	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации.
Раздел 5. Фундаменты и основания зданий и методы искусственного улучшения грунтов основания	8	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации.

## 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Для преподавателя при планировании и организации самостоятельной работы одной из самых сложных задач выступает отбор и конструирование заданий для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Виды и формы самостоятельной работы утверждаются на кафедре при разработке учебно-методического комплекса (рабочей программы) учебной дисциплины (модуля) основной образовательной программы.

### Подготовка к практическим занятиям

Серьезная теоретическая подготовка необходима для проведения практических занятий. Самостоятельность обучающихся может быть обеспечена разработкой методических указаний по проведению этих занятий с четким определением цели их проведения, вопросов для определения готовности к работе. Указания по выполнению заданий практических занятий будут способствовать проявлению в ходе работы самостоятельности и творческой инициативы.

### Подготовка к аудиторной контрольной работе

В течение семестра студенты выполняют также **рейтинговые контрольные работы.**

Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями в области химии горючих ископаемых. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения тем дисциплины.

Целью контрольной работы является определения качества усвоения практического материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению контрольной работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовка контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций. Желательно также чтение дополнительной литературы.

#### Подготовка к тестированию

Подготовка к тестированию требует акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, цифрах в той или иной области.

#### Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом. Основанием выбора может быть наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения. Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания. Результаты могут быть представлены в форме конспекта, реферата, хронологических и иных таблиц, схем. Также могут проводиться блиц - контрольные и опросы. С целью проверки отработки материала, выносимого на самостоятельное изучение, могут проводиться домашние контрольные работы.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа

Раздел 1. Физическая природа и происхождение грунтов	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практической работы</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 2. Физико-механические свойства грунтов	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практической работы</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 3. Виды напряжений в грунтах	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практической работы</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 4. Теория предельного напряженного состояния грунтов в основании фундаментов	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практической работы</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 5. Фундаменты и основания зданий и методы искусственного улучшения грунтов основания	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практической работы</i>	<i>Не предусмотрено</i>

## 6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Назначение</b>
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор

Наименование программного обеспечения	Назначение
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com)
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «*Основы геотехники*» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Физическая природа и происхождение грунтов	ОПК-3	Обсуждение , практическое задание
Раздел 2. Физико-механические свойства грунтов	ОПК-3	Обсуждение
Раздел 3. Виды напряжений в грунтах	ОПК-3	Обсуждение,

		практическое задание
Раздел 4. Теория предельного напряженного состояния грунтов в основании фундаментов	ОПК-4,ОПК-6	Обсуждение, РГР
Раздел 5. Фундаменты и основания зданий и методы искусственного улучшения грунтов основания	ОПК-4,ОПК-6	Опрос

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

## 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки

## результатов обучения по дисциплине (модулю)

### Раздел 1. Физическая природа и происхождение грунтов

#### Вопросы для обсуждения:

1. Типы скальных и нескальных грунтов.
2. Твердая составляющая грунтов (размер, форма и минералогический состав твердых частиц).
3. Газообразная и жидкая составляющая часть грунтов (вид, особенности взаимодействия с частицами грунта).
4. Структура грунта. Виды структур и структурных связей.
5. Текстура грунта. Виды текстур.
6. Гранулометрический состав грунта. Методы определения.
7. Плотность грунта. Методы определения плотности.
8. Плотность частиц грунта. Методы лабораторного определения плотности.
9. Влажность глинистых грунтов. Влажность на границах раскатывания и текучести. Метод лабораторного определения.

#### Практические задания:

1. В результате лабораторных анализов установлено, что естественная влажность грунта  $W = 0,095$ ; влажность на границе пластичности  $W_p = 0,225$ ; влажность на границе текучести  $W_L = 0,265$ . Дайте наименование грунту.
2. В результате лабораторных анализов установлено, что естественная влажность грунта  $W = 0,098$ ; влажность на границе пластичности  $W_p = 0,225$ ; влажность на границе текучести  $W_L = 0,227$ ; коэффициент пористости  $e = 0,5$ ; плотность частиц  $\rho_s = 2,67 \text{ г/см}^3$ . По этим данным дайте наименование грунту.
3. В результате лабораторных анализов установлено, что в исследуемом грунте твёрдых частиц крупнее 2 мм содержится 60 %, коэффициент пористости  $e = 0,45$ , степень влажности  $S_r = 0,6$ . Дайте наименование грунту.

### Раздел 2. Физико-механические свойства грунтов

#### Вопросы для обсуждения:

10. Строительная классификация песчаных грунтов (типы, виды, разновидности).
11. Строительная классификация глинистых грунтов (типы и разновидности).
12. Характеристики деформируемости и прочности грунта. Методы их определения (перечислить).
13. Испытания грунтов штампом. Схема установки. Методика испытаний.
14. Компрессионные испытания грунта. Схема рабочей камеры прибора. Методика испытаний.
15. Испытание грунта в приборах прямого среза. Схема рабочей камеры. Методика испытаний.
16. Закон Кулона для сыпучих и связных грунтов. Методика испытаний глинистых грунтов.
17. Определение характеристик прочности в приборах трехосного сжатия для песчаных и глинистых грунтов.
18. Полевые методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов.
19. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации Дарси.
20. Лабораторные методы определения коэффициента фильтрации грунта (метод проф. Каменского, метод проф. Знаменского).

### Раздел 3. Виды напряжений в грунтах

#### Вопросы для обсуждения:

21. Определение вертикальных сжимающих напряжений от собственного веса грунта.
22. Определение напряжений, в грунтовом массиве от действия одной сосредоточенной силы на его поверхности (задача Ж.Буссинеска).
23. Определение сжимающих напряжений в грунтовом массиве от действия нескольких сосредоточенных сил на его горизонтальной и наклонной поверхностях.
24. Определение сжимающих напряжений в грунтовом массиве от равномерно-распределенной прямоугольной в плане нагрузки (решение А. Love).
25. Определение сжимающих напряжений в грунтовом массиве методом «угловых точек».
26. Эпюры сжимающих напряжений. Линии равных напряжений.
27. Определение напряжений от полосообразной равномерно распределенной нагрузки.
28. Определение напряжений от полосообразной треугольной нагрузки.

### Задания для практических работ по разделам 3

Задание 1. Требуется решить следующие задачи, связанные с оценкой сжимаемости грунтов под нагрузкой по данным в табл. 1

1.1. Какое давление следует задать на грунт в компрессионном приборе, чтобы изменить его начальный коэффициент пористости на  $\Delta e$  если коэффициент сжимаемости грунта при этом равен  $m_0$ ?

1.2. Насколько изменится начальный коэффициент пористости  $e_0$  компрессионно нагруженного грунта, если его объемная деформация составила  $\epsilon_v$ ?

1.3. Найти модуль деформации грунта с начальным коэффициентом пористости  $e_0$ , если известно, что после компрессионного нагружения давлением  $P_z$  относительная деформация его оказалась  $\epsilon_z$ .

1.4. Найти модуль деформации грунта по результатам испытаний его образца высотой  $h$  в стабилометре при боковом обжатии некоторым давлением, если при возрастании в образце вертикального напряжения на  $\Delta z$  осевая деформация его изменилась на  $\Delta z_s$ .

1.5. Определить напряжения на стенках компрессионного прибора от нагрузки на торцах образца интенсивностью  $P$

№	Обозначение характеристик	Варианты условий задач									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1.1	$\Delta e$	$5 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$	$1,6 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$
	$m_0, \text{кПа}^{-1}$	0,00010					0,00015			0,0002	
1.2	$e_0$	0.7	0.72	0.75	0.78	0.80	0.65	0.68	0.82	0.85	0.88
	$\epsilon_v$	$4 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$
1.3		супесь			суглинок				глина		
	$e_0$	0.6	0.65	0.70	0.55	0.60	0.70	0.75	0.70	0.80	0.90
	$P_z, \text{кПа}$	50	75	100	125	150	175	200	225	250	300
	$\epsilon_z$	$3 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$
1.4	$h, \text{см}$	8	10	12	11	14	9	13	15	12	10
	$\frac{\Delta \sigma_z}{z}$	5	10	15	12	8	14	6	11	9	15
	$\frac{\Delta s_z}{z}$	0,08	0,23	0,28	0,24	0,17	0,15	0,11	0,23	0,18	0,17
1.5	$P, \text{кПа}$	50	100	150	200	250	300	275	225	175	125

## Раздел 4. Теория предельного напряженного состояния грунтов в основании фундаментов

### **Вопросы для обсуждения:**

29. Определение контактных напряжений по подошве фундамента. Влияние жесткости фундамента.
30. Влияние на характер распределения напряжений в массиве неоднородности и анизотропии грунтов основания.
31. Фазы напряженного состояния грунтовых массивов
32. Начальная критическая нагрузка (решение Н.П. Пузереvского).
33. Нормативное и расчетное сопротивление грунта
34. Предельная критическая нагрузка (решение проф. Терцаги).
35. Определение предельного сопротивления грунта по СП 22.13330-2016 "Оснований зданий и сооружений"

### **Задание для расчетно-графической работы**

Расчетно-графическая работа выполняется индивидуально или в группе из двух человек по теме: «Распределение напряжения в грунтовой толще с учётом инженерно-геологических особенностей площадки строительства»

Порядок выполнения контрольной работы.

1. Студент получает задание на РГР. В бланке содержатся:
  - задания на определение прочностных и деформационных характеристик грунта, параметров напряженного состояния, величины осадки грунта основания под сооружением, давлений, испытываемых подпорными сооружениями;
2. Студент производит анализ инженерно-геологических условий, данных лабораторных испытаний грунтов на сжатие, сдвиг, напряжений в массиве грунта от сосредоточенной нагрузки; пользуясь ГОСТ 25100.2020, дает полное название грунтов, строит графики и эпюры распределения нагрузки.
3. Расчет осадки грунтового основания методом послойного суммирования.  
Согласно типу фундамента (обычно мелкого заложения) и инженерно-геологической характеристики двухслойного разреза, студент строит колонку, определяет положение уровня подземных вод и рассчитывает распределение давления (с построением эпюр) от собственного веса грунтовой толщи, и с учетом фундамента, затем сравнивает с расчетным сопротивлением грунтов. Определяет осадку основания фундамента, сравнивает с допустимой. Определяет несущую способность грунта под фундаментом. Делает выводы.
4. В последних двух заданиях студент выполняет расчет устойчивости грунтового откоса котлована методом кругло цилиндрических поверхностей скольжения, сопровождая чертежом в масштабе, а также определяет давление грунта на гладкую подпорную стенку берегоукрепления или траншеи (с построением эпюр).

5. РГР оформляется согласно типового содержания.

Введение (нормативные документы)

1. Определение параметров деформируемости грунта по данным лабораторных испытаний.
2. Определение параметров прочности грунта по данным лабораторных испытаний.
3. Определение напряжений в массиве грунта от сосредоточенной нагрузки.
4. Расчет осадки грунтового основания методом послойного суммирования.
5. Определение устойчивости грунтового откоса методом кругло цилиндрических поверхностей скольжения.
6. Расчет давления грунта на гладкую подпорную стенку

### **Раздел 5. Фундаменты и основания зданий и методы искусственного улучшения грунтов основания**

**Примерный перечень вопросов к опросу:**

1. Исходные данные для проектирования свайных фундаментов.
2. Определение несущей способности одиночной сваи расчетным методом.
3. Методы испытания свай.
4. Размещение свай в свайном ростверке.
5. Фактическая расчетная нагрузка на сваю в свайном кусте.
6. Расчет несущей способности свайного фундамента как массивного.
7. Расчет осадки свайного фундамента.
8. Конструирование свайных ростверков.
9. Машины и механизмы для устройства фундаментов из забивных свай.
10. Производство работ по устройству свайных фундаментов из забивных свай.
11. Конструкции свай-оболочек и свай-столбов.
12. Технология изготовления буронабивных свай.
13. Классификация и технические характеристики оборудования для устройства буронабивных свай.
14. Контроль качества изготовления буронабивных свай.
15. Типы и классификация подпорных стен.
16. Материалы конструкций.
17. Нагрузки и воздействия.
18. Расчет подпорных стен по 1-й и 2-й группам предельных состояний.
19. Способы постройки фундаментов в открытых котлованах.
20. Конструктивные методы улучшения оснований.
21. Механические методы уплотнения грунтов.
22. Поверхностное уплотнение грунтов.
23. Глубинное уплотнение грунтов.
24. Физико-химические методы улучшения оснований
25. Инъекционные методы.
26. Электрические и температурные методы упрочнения грунтов.

### **Итоговое тестирование**

#### **Задания закрытого типа:**

1. Какие классы грунтов Вы знаете?
  - а) магматические
  - б) скальные
  - в) осадочные
  - г) дисперсные
  - д) метаморфические
  - е) мерзлые
  - ж) техногенные
2. При каких расчётах используется теория линейно-деформируемой среды (ТЛДС)?
  - а) для расчётов несущей способности основания
  - б) для расчёта осадок во времени
  - в) для расчётов прочности грунта
  - г) для расчётов напряжений и конечных стабилизированных осадок
3. Какое наименование имеет грунт при содержании глинистых частиц  $< 3\%$  по массе?
  - а) песок
  - б) супесь
  - в) суглинок
  - г) глина
4. При каких расчётах используется теория предельного равновесия грунтов (ТПРГ)?
  - а) для расчётов несущей способности основания
  - б) для расчёта осадок во времени

- в) для расчётов прочности грунта
  - г) для расчётов напряжений и конечных стабилизированных осадок
5. Как называются пески, содержащие > 25% (по массе) частиц с размерами зёрен > 2

мм?

- а) крупные
  - б) мелкие
  - в) гравелистые
  - г) пылеватые
6. При каких расчётах используется теория фильтрационной консолидации (ТФК)?
- а) для расчётов несущей способности основания
  - б) для расчёта осадок во времени
  - в) для расчётов прочности грунта
  - г) для расчётов напряжений и конечных стабилизированных осадок
7. Что называется просадкой?
- а) деформация сжатия при увеличении нагрузки
  - б) увеличение грунта в объёме при замачивании
  - в) увеличение грунта в объёме при нагрузке
  - г) деформация при замачивании без увеличения нагрузки
8. Что такое прочность грунтов?
- а) способность грунтов сопротивляться разрушению
  - б) способность грунтов не деформироваться
  - в) способность грунтов сопротивляться развитию больших пластических деформаций
  - г) сдвиг одной части грунта относительно другой
9. В виде чего происходит разрушение грунта?
- а) в виде деформации
  - б) в виде сдвига одной части грунта относительно другой
  - в) в виде выпора грунта из-под фундамента
  - г) в виде увеличения грунта в объёме
10. Что называется осадкой?
- а) деформация сжатия при увеличении нагрузки
  - б) увеличение грунта в объёме при замачивании
  - в) увеличение грунта в объёме при нагрузке
  - г) деформация при замачивании без увеличения нагрузки
11. Чем обусловлена просадочность?
- а) низкой пористостью грунта
  - б) водостойкими связями
  - в) водонестойкими связями
  - г) высокой пористостью
12. Определите наименование грунта, в котором глинистых частиц от 10 % до 25 %.
- а) супесь;
  - б) суглинок;**
  - в) глина;
  - г) песок.
13. Что называется влажностью грунта  $W$ ?
- а) отношение веса воды  $m_w$  к весу грунта  $m$ ;
  - б) отношение веса воды  $m_w$  к весу сухого грунта  $m_d$ ;
  - в) отношение веса воды  $m_w$  к весу минеральных частиц грунта  $m_s$ ;**
  - г) отношение веса воды  $m_w$  к весу к удельному весу грунта  $\gamma$ .
14. Что называется числом пластичности  $I_p$  глинистого грунта?
- а) разность между влажностями на границе текучести  $W_L$  и на границе раскатывания  $W_P$ ;**
  - б) разность между влажностями на раскатывания  $W_P$  и на границе текучести  $W_L$ ;

в) разность между влажностями естественной  $W$  и на границе раскатывания  $W_P$ .

г) разность между влажностями естественной  $W$  и на границе текучести  $W_L$ .

15. Определите удельный вес грунта  $\gamma$  с влажностью 0,23 д.е., если  $2 \text{ м}^3$  грунта имеют массу 36 кН?

а) 15;

б) 16;

в) 17

г) 18

16. Какая фаза напряженно-деформированного состояния зависит от зависимости между нагрузкой и осадкой?

а) фаза уплотнения (I);

б) фаза локальных сдвигов (II);

в) фаза разрушения (III).

17. На физические свойства грунта минералогический состав твердых частиц...

- не влияет;

- влияет незначительно;

- существенно влияет;

- иногда влияет.

18. В грунте содержатся следующие виды воды:...

- грунтовая, атмосферная;

- прочносвязанная, рыхлосвязанная, свободная;

- гравитационная, капиллярная, пленочная;

- подземная, поровая, атмосферная.

19. Содержание газов в грунте...

- уменьшает сжимаемость;

- увеличивает прочность;

- придает упругие свойства;

- уменьшает прочность.

20. Лабораторным путем определяются такие показатели физического состояния грунтов, как...

- коэффициент пористости, плотность, плотность скелета;

- плотность, плотность скелета, коэффициент водонасыщения;

- плотность, плотность частиц, влажность;

- влажность, коэффициент водонасыщения, степень плотности.

21. По числу пластичности глинистых грунтов  $I_p$  определяют...

- наименование грунта;

- границы пластичности;

- плотность грунта;

- водонасыщение грунта.

22. Глинистые частицы имеют размеры...

-  $>0,005$  мм

-  $< 0,005$  мм

-  $0,05 - 0,005$  мм

-  $<0,01$  мм

23. Вода в грунте, соприкасающаяся с поверхностью частиц и обладающая особыми свойствами, называется

- капиллярной;

- прочносвязанной;

- рыхлосвязанной;

- свободной

24. Вода в грунте, молекулы которой не притягиваются к

поверхности твердых частиц, и которая обладает свойствами, присущими ей в открытых сосудах, называется...

- агрессивной;
- прочносвязанной;
- рыхлосвязанной;
- свободной

25. Грунты, залегающие ниже уровня подземных вод, испытывают...

- взвешивающее действие воды;
- разгрузку;
- водонасыщение;
- переувлажнение

### **Задания открытого типа**

1. Формула по определению плотности грунта  $\rho$  (с пояснениями). Метод определения.

2. Обобщённый закон Гука (с пояснениями).

3. В результате лабораторных анализов установлено, что естественная влажность грунта  $W = 0,098$ ; влажность на границе пластичности  $W_p = 0,225$ ; влажность на границе текучести  $W_L = 0,227$ ; коэффициент пористости  $e = 0,5$ ; плотность частиц  $\rho_s = 2,67$  г/см<sup>3</sup>. Дайте наименование грунту.

4. Что такое грунт? Какими грунтами занимается механика грунтов?

5. В результате лабораторных анализов установлено, что естественная влажность грунта  $W = 0,095$ ; влажность на границе пластичности  $W_p = 0,225$ ; влажность на границе текучести  $W_L = 0,265$ . Дайте наименование грунту.

6. От чего зависит деформируемость и сопротивление сдвигу в водонасыщенных грунтах?

7. В результате лабораторных анализов установлено, что в исследуемом грунте твёрдых частиц крупнее 2 мм содержится 60 %, коэффициент пористости  $e = 0,45$ , степень влажности  $S_r = 0,6$ . Дайте наименование грунту.

8. Что такое просадочность?

9. Нижняя часть вертикальных несущих конструкций здания, воспринимающая все приходящиеся на здание силовые нагрузки и воздействия и передающая их основанию - это ...

### **Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет**

1. Основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

2. Виды проектно-сметной документации

3. Основные понятия, термины, определения («основание», «фундамент», «грунт» и т.п.).

4. Общие принципы классификации грунтов по ГОСТ 25100-2011. Классификационные признаки. Классы грунтов.

5. Классификация природных скальных грунтов по ГОСТ 25100-2011.

6. Классификация природных дисперсных грунтов по ГОСТ 25100-2011.

7. Состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения),

инженерных систем жизнеобеспечения

8. Классификация природных мерзлых грунтов по ГОСТ 25100-2011.

9. Фазовый состав нескальных грунтов. Виды воды в грунтах.

10. Типовые узлы строительных конструкций здания.

11. Основные (базовые) физические характеристики грунтов.

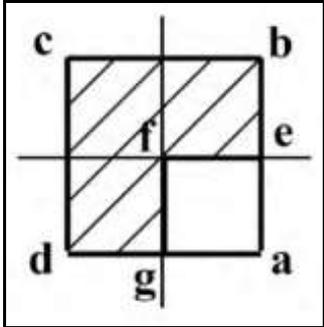
12. Виды исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем

13. Производные (расчетные) физические характеристики грунтов.
14. Виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
15. Влажность грунта на границе раскатывания и текучести. Классификация глинистых грунтов в зависимости от числа пластичности и показателя текучести по ГОСТ 25100-2011.
16. Методы оценки устойчивости и деформируемости грунтового основания здания
17. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Показатели деформируемости грунта. Построение «компрессионной кривой».
18. Методы определения модуля деформации грунта. Характеристика методов, их достоинства и недостатки.
19. Сопротивление грунта сдвигу. Закон Кулона.
20. Напряжения, возникающие в массиве от собственного веса грунта (природные давления).
21. Критическая нагрузка на основание. Расчетное сопротивление грунта по СП 22.13330.2016.
22. Виды деформаций оснований. Виды совместных деформаций оснований и фундаментов (расчетные деформации).
23. Методы определения осадки основания.
24. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов (исходные данные, группы предельных состояний, виды нагрузок).
25. Принципы расчета оснований по предельным состояниям (I-PS и II-PS).
26. Фундаменты мелкого заложения. Разновидности и конструкции.
27. Определение глубины заложения фундаментов мелкого заложения.
28. Расчет размеров подошвы фундамента. Последовательность расчета по II-й группе PS.
29. Свайные фундаменты. Классификация и разновидности свай. Методы погружения.
30. Методы определения несущей способности свай. Краткая характеристика методов, их достоинства и недостатки.
31. Определение несущей способности свай расчетным методом (по СП 24.13330-2011).
32. Понятие о несущей способности сваи «по грунту» и «по материалу». Процессы, происходящие в грунтовой массе при забивке свай, «отдых» и «отказ» свай.
33. Последовательность расчета и проектирования свайного фундамента.

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
<b>ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</b>				

<i>№ n/n</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
1.	<i>Задание открытого типа</i>	Типы скальных и нескальных грунтов	<i>Магматические — гранит, базальт, габбро-диабаз и др. Метаморфические — гнейсы, сланцы, кварциты. Осадочные — известняки, доломиты, песчаники, конгломераты. Вулканогенно-осадочные — различные туфы. Техногенные — изменённые или образованные в результате деятельности человека.</i>	10
2		По ГОСТ 25100-2011 определить вид и разновидность крупного песка, имеющего коэффициент пористости $e = 0,50$ и степень влажности $S_v = 0,70$ .	<i>песок плотный средней степени водонасыщения.</i>	7
3		Как называются пески, содержащие > 25% (по массе) частиц с размерами зёрен > 2 мм? а) крупные б) мелкие в) гравелистые г) пылеватые	<i>в</i>	2
4	<i>Задания закрытого типа</i>	Грунты, залегающие ниже уровня подземных вод, испытывают... а) взвешивающее действие воды; б) разгрузку; в) водонасыщение; г) переувлажнение	<i>а</i>	2
5		Какое наименование имеет грунт при содержании глинистых частиц < 3 % по массе? а) песок б) супесь в) суглинок г) глина	<i>а</i>	2
<b><i>ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</i></b>				

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
6.	Задание открытого типа	Определение контактных напряжений по подошве фундамента. Влияние жесткости фундамента	Контактные напряжения по подошве фундамента — это напряжения, возникающие при взаимодействии фундамента с грунтами основания. Их определение необходимо для расчёта напряжений в основании сооружений и самих конструкций.	10 мин
7.		<p>Фундамент имеет размеры в плане 2×2 м и передает на основание распределенную нагрузку интенсивностью 200 кПа. Определить напряжения на глубине 1 м от незагруженной поверхности основания в точке (а), отстоящей от середины стороны фундамента на расстоянии 1 м</p> 	<p>Для решения задачи используем метод угловых точек. Выполняем необходимые графические построения. Напряжения в точке (а) определяются по формуле</p> $\sigma_a = p (\alpha_c(\alpha c1e) - \alpha_c(\alpha c2f) + \alpha_c(\alpha e3d) - \alpha_c(\alpha f4d))$ <p>где <math>\alpha_c(\dots)</math> коэффициенты распределения напряжений по вертикалям, проведенным через угловые точки соответствующих прямоугольников, обозначенных в скобках</p> <p>Для прямоугольников <math>\alpha c1e</math> и <math>\alpha e3d</math> имеем: <math>L = 3</math> м; <math>B = 1</math> м; <math>z = 1</math> м;</p> $\alpha_c = 21[3 \cdot 1 \cdot 1(32 + 12 + 2 \cdot 12) + \arctg(3 \cdot 1)] = 0,203 \cdot 3,14(32 + 12) \cdot (12 + 12) \cdot 32 + 12 + 12 \cdot 1 \cdot 32 + 12 + 12$ <p>Для прямоугольников <math>\alpha c2f</math> и <math>\alpha f4d</math> имеем: <math>L = 1</math> м; <math>B = 1</math> м; <math>z = 1</math> м;</p> $\alpha_c = 21[1 \cdot 1 \cdot 1(12 + 12 + 2 \cdot 12) + \arctg(1 \cdot 1)] = 0,175 \cdot 3,14(12 + 12) \cdot (12 + 12) \cdot 12 + 12 + 12 \cdot 1 \cdot 12 + 12 + 12$ <p>Окончательно имеем</p> $\sigma_a = 200 (0,203 - 0,175 + 0,203 - 0,175) = 11,2 \text{ кПа.}$	15 мин

<i>№ n/n</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
8	<i>Задание закрытого типа</i>	<p>Что называется влажностью грунта <math>W</math>?</p> <p>а) отношение веса воды <math>m_w</math> к весу грунта <math>m</math>;</p> <p>б) отношение веса воды <math>m_w</math> к весу сухого грунта <math>m_d</math>;</p> <p>в) отношение веса воды <math>m_w</math> к весу минеральных частиц грунта <math>m_s</math>;</p> <p>г) отношение веса воды <math>m_w</math> к весу к удельному весу грунта <math>\gamma</math>.</p>	<i>в</i>	2
9		<p>Какая фаза напряженно-деформированного зависимости между нагрузкой и осадкой?</p> <p>а) фаза уплотнения (I);</p> <p>б) фаза локальных сдвигов (II);</p> <p>в) фаза разрушения (III).</p>	<i>а</i>	2
<p><b>ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</b></p>				
10	<i>Задание открытого типа</i>	<p>Физико-химические методы улучшения оснований</p>	<p>К физико-химическим методам улучшения оснований относятся силикатизация, цементация, смолизация и битумизация. Эти методы предполагают улучшение характеристик грунта путём химического или технологического воздействия на его состав и структуру.</p>	5
11		<p>При нагружении основания штампом при среднем давлении 100 кПа получены следующие результаты: восстанавливающаяся часть осадки 3 мм; осадка после полной разгрузки 7 мм. Определить полную осадку штампа при среднем давлении 200 кПа, если соблюдается принцип линейной деформируемости основания.</p>	<p>По условиям задачи при давлении 100 кПа упругая осадка составляет <math>S_e = 0,003</math> м, пластическая осадка <math>S_p = 0,007</math> м. Полная осадка равна: <math>S = S_e + S_p = 0,01</math> м. Коэффициент жесткости основания при равномерном сжатии равен: <math>C_z = p/S = 100/0,01 = 10000</math> кН/м<sup>3</sup>. Полная осадка при давлении 200 кПа равна: <math>S = p/C_z = 200/10000 = 0,02</math> м = 2 см.</p>	10мин

<i>№ n/n</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
12	<i>Задания закрытого типа</i>	Согласно ГОСТ 25100-2011 , какие классы грунтов Вы знаете? а) магматические б) скальные в) осадочные г) дисперсные д) метаморфические е) мерзлые ж) техногенные	<i>А,б,г,д,е,ж</i>	<i>5</i>
13		При каких расчётах используется теория линейно- деформируемой среды (ТЛДС)? а) для расчётов несущей способности основания б) для расчёта осадок во времени в) для расчётов прочности грунта г) для расчётов напряжений и конечных стабилизированных осадок	<i>г</i>	<i>3</i>

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является экзамен, балльная оценка распределяется на две составляющие: **семестровую** (текущий контроль по учебной дисциплине в течение семестра) - 50 баллов и **экзаменационную** - 50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов полученных на различных формах текущего контроля и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков занятий, активная работа в течение семестра, публикации и пр.).

Проведение практических занятий должно быть организовано таким образом, чтобы на каждом занятии каждый студент группы получил хотя бы одну оценку.

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1	Посещение лекции	8/5	8	В соответствии с расписанием учебного занятия
2	Развернутый ответ на вопросы темы	8/5	8	В соответствии с расписанием учебного занятия
3	Участие в общегрупповой дискуссии по определенной теме	3/5	8	В соответствии с расписанием учебного занятия
4	Выполнение практических заданий	4/5	8	В соответствии с расписанием учебного занятия
5	Выполнение тестовых заданий	4/5	8	В соответствии с расписанием учебного занятия
<b>Всего</b>			<b>40</b>	
<b>Блок бонусов</b>				
1.	Посещение аудиторных занятий	8/1,5	2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
2.	Активность на практических занятиях	8/1,5	2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
3.	Своевременное выполнение всех заданий	8/1,5	2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
4.	Соблюдение учебной дисциплины	8/1,5	2,5	В соответствии с расписанием учебного занятия
<b>Всего</b>			<b>10</b>	
<b>Дополнительный блок</b>				
5.	Зачет		50	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание на аудиторное занятие	-10
Нарушение учебной дисциплины	-5
Неготовность к аудиторному занятию	-5
Пропуск аудиторного занятия без уважительной причины	-10

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература:**

1. Основы геотехники : учебно-методическое пособие / В. В. Знаменский, Н. Г. Лобачева, Д. Ю. Чунюк, С. М. Сельвиян. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2022. — 45 с. — ISBN 978-5-7264-3040-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126144.html> (дата обращения: 25.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Крупина Н.В. Основы геотехники : учебное пособие / Крупина Н.В.. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-00137-215-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116567.html> (дата обращения: 08.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **8.2. Дополнительная литература:**

3. Алексеев, С. И. Основания и фундаменты. Деформационная методика проектирования фундаментов с примерами расчетов : учебное пособие / С. И. Алексеев. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 126 с. — ISBN 978-5-4497-3343-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141480.html> (дата обращения: 19.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Жакулин, А. С. Геотехническое проектирование : учебник / А. С. Жакулин, А. Ж. Жусупбеков, А. А. Жакулина. - Москва : АСВ, 2023. - 150 с. - ISBN 978-5-4323-0468-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432304681.html> (дата обращения: 08.07.2025). - Режим доступа : по подписке.

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС Консультант студента <https://www.studentlibrary.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- аудитория с посадочными местами;
- лабораторное оборудование;
- мультимедийные средства – презентации по темам дисциплины;

- технические средства обучения: наличие доски, плазменной панели;
- зал самостоятельной работы обучающихся, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для проведения лекций и ряда практических занятий используется интерактивная форма проведения занятий с применением компьютера и мультимедийного проектора.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).