

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО  
Директор института заочного  
образования

  
Спесивцева С.Е.  
« 21 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

  
Перцев В.В.  
« 21 » 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Основы геотехники**

Направление подготовки:

**08.03.01 Строительство**

Направленность программы (профиль):

Промышленное и гражданское строительство  
Городское строительство и хозяйство  
Экспертиза и управление недвижимостью  
Производство строительных материалов, изделий и конструкций  
Теплогазоснабжение и вентиляция  
Водоснабжение и водоотведение  
Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства

Квалификация  
**бакалавр**

Форма обучения  
**заочная**

**Институт: архитектурный**

**Кафедра: городской кадастр и инженерные изыскания**

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 481 от 31 мая 2017 года
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители: к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ Н.Н. Оноприенко

к.ф.н., ст. преп. \_\_\_\_\_ О.Н. Сальникова

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2021 г., протокол № \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ (А.С. Черныш)

Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами:

Строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ (Л.А. Сулейманова)

« 14 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2021 г.

Экспертизы и управления недвижимостью

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ (А.Е. Наумов)

« 14 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2021 г.

Строительного материаловедения, изделий и конструкций

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ (В.С. Лесовик)

« 14 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2021 г.

Теплогазоснабжения и вентиляции

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

 (В.А. Уваров)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 21 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель ассистент

 (М.А. Лепешкина)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименования компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Общепрофессиональные	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<p><b>Знать:</b> основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</p> <p><b>Уметь:</b> описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии теоретические и экспериментальные исследования</p> <p><b>Владеть:</b> навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</p>
		ОПК-3.2. Выбирает метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> методы или методики решения задачи профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности</p>

	<p>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</p>	<p>ОПК-4.1 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.2 Выявляет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p><b>Знать:</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять выбор нормативных документов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p> <p><b>Знать:</b> основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам</p>
--	---	---	---

			<p>жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выявления основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>
		<p>ОПК-4.4 Представляет информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации</p>	<p><b>Знать:</b> информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации</p> <p><b>Уметь:</b> Представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации</p>
	<p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, подготовке расчетного технико-экономического</p>	<p>ОПК-6.5 Разрабатывает узлы строительных конструкций здания</p>	<p><b>Знать:</b> основную информацию об узле строительной конструкции здания</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать узел строительной конструкции здания;</p> <p><b>Владеть:</b> методами разработки узла строительной конструкции здания</p>

	<p>обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ОПК-6.9 Определяет основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)</p>	<p><b>Знать:</b> информацию об основных нагрузках и воздействиях, действующих на здание (сооружение)</p> <p><b>Уметь:</b> определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)</p> <p><b>Владеть:</b> методами определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)</p>
		<p>ОПК-6.11 Составляет расчётную схему здания (сооружения), определяет условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p>	<p><b>Знать:</b> особенности составления расчётной схемы здания (сооружения), определения условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p> <p><b>Уметь:</b> составлять расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления расчётной схемы здания (сооружения), определения условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p>

		ОПК-6.13 Оценивает устойчивость и деформируемость грунтового основания здания	<b>Знать:</b> особенности устойчивости и деформируемости грунтового основания здания <b>Уметь:</b> оценивать устойчивость и деформируемость грунтового основания здания <b>Владеть:</b> навыками устойчивости и деформируемости грунтового основания здания
--	--	---	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теоретическая механика
2	Основы гидравлики и теплотехники
3	Основы технической механики
4	Инженерная экология
5	Инженерная геология
6	Инженерная геодезия
7	Строительные материалы
8	Основы архитектуры зданий
9	Основы строительных конструкций
10	Основы геотехники
11	Основы водоснабжения и водоотведения
12	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
13	Основы электротехники и электроснабжения
14	Средства механизации строительства
15	Основы профессиональной деятельности
16	Учебная ознакомительная практика
17	Учебная изыскательская практика
18	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
19	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**2. Компетенция** 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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.



Стадия	Наименования дисциплины
1	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
2	Инженерная экология
3	Инженерная геология
4	Инженерная геодезия
5	Основы архитектуры зданий
6	Основы строительных конструкций
7	Основы геотехники
8	Основы водоснабжения и водоотведения
9	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
10	Основы электротехники и электроснабжения
11	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
12	Основы организации производства
13	Основы профессиональной деятельности
14	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. Компетенция 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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы технической механики
2	Основы архитектуры зданий
3	Основы строительных конструкций
4	Основы геотехники
5	Основы водоснабжения и водоотведения
6	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
7	Основы электротехники и электроснабжения
8	Средства механизации строительства
9	Технологические процессы в строительстве
10	Основы организации производства
11	Соппротивление материалов
12	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации - зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №5	Семестр №6

Общая трудоемкость дисциплины, час	144	2	142
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
Лекции	4	2	2
Лабораторные	2	-	2
Практические	4	-	4
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>134</b>	<b>-</b>	<b>134</b>
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	18	-	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	116	-	116
Экзамен	-	-	-

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 3 Семестр 6

№ раздела	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 6					
1	<u>Основные понятия, цели и задачи дисциплины. Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов</u> Основные понятия, цели и задачи, связь с другими дисциплинами. Геотехника. Классификация грунтов. Состав, состояние и строение грунтов. Физические свойства грунтов.	0,5	0,6	0,2	10
2	<u>Основные закономерности механики</u>	0,5	0,8	0,6	36

	<p><b>грунтов</b></p> <p>Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения грунтов (компрессионные испытания, пространственная компрессия): структурная прочность, компрессионная кривая, деформации грунтов, модуль упругости и модуль общей деформации.</p> <p>Понятие о прочности грунтов. Закон Кулона для несвязных и связных грунтов: прямой плоскостной срез, сложное напряженное состояние, стабилومتر, круги напряжений Мора, условия предельного равновесия, деформационные характеристики.</p> <p>Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. Консолидация. Эффективные и нейтральные давления грунтовой массы. Принцип линейной деформируемости. Полевые методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов.</p> <p>Особые грунты и их физико-механические свойства (лёссовые, мерзлые и вечномёрзлые, рыхлые пески, илы и чувствительные глины, набухающие грунты, торфы и заторфованные грунты, скальные и полускальные грунты).</p>				
3	<p><b>Определение напряжений в массивах грунтов</b></p> <p>Основные положения. Определение напряжений в грунтовом массиве от собственного веса грунта, от действия местной нагрузки на его поверхности (действие сосредоточенной силы, равномерно-распределенной нагрузки для случаев пространственной, плоской, контактной задачи). Метод угловых точек.</p>	0,5	0,4	0,4	10
4	<p><b>Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения</b></p> <p>Основные положения. Теория</p>	1	1	0,6	40

	предельного напряженного состояния (фазы напряженного состояния грунтов, критические нагрузки на грунт). Устойчивость грунтов в откосах (метод круглоцилиндрической поверхности скольжения, меры по увеличению устойчивости откосов). Давления грунтов на ограждения (подпорные стенки, активное и пассивное давление грунта). Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований				
5	<b>Деформации грунтов и расчёт осадок</b> Основные положения. Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений. Теоретические основы расчета осадок оснований фундаментов. Практические методы расчета конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования, линейно-деформируемого слоя конечной толщины, эквивалентного слоя грунта. Практические методы расчета осадок оснований во времени.	0,5	0,4	0,2	8
6	<b>Изыскания для строительства</b> Основные понятия изысканий. Состав инженерных изысканий. Виды инженерных изысканий. Изыскательская продукция. Инженерно-геологические изыскания. Геотехнический мониторинг. Категории сложности инженерно-геологических условий.	1	0,8		12
ВСЕГО:		4	4	2	116

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 6				
1	<b><u>Основные понятия, цели и задачи дисциплины. Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов</u></b>	Тема №1. Состав, строение и состояние грунтов. Происхождение и классификация грунтов. Презентации. Работа с тестами.  Тема №2. Нормативные и расчетные значения физических характеристик. Связь физических и механических характеристик грунтов. Работа с тестами.	0,3  0,3	0,3  0,3

2	<b><u>Основные закономерности механики грунтов</u></b>	Тема №1. Определение физико-механических свойств особых грунтов. Особенности деформирования грунтов. Расчетные модели грунтов. Работа с нормативной литературой.	0,4	0,4
		Тема №2. Полевые методы исследований грунтов. Методы статистической обработки результатов испытаний грунтов. Презентации. Работа с тестами.	0,4	0,4
3	<b><u>Определение напряжений в массивах грунтов</u></b>	Тема №1. Особенности распределения напряжений от собственного веса грунта и от действия внешней нагрузки. Работа с тестами.	0,4	0,4
4	<b><u>Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения</u></b>	Тема №1. Методы расчета несущей способности и устойчивости оснований. Геологические процессы и явления, в т. ч. опасные: влияние на устойчивость откосов и склонов. Презентации.	0,5	0,5
		Тема №2. Влияние различных факторов при определении активного и пассивного давления на подпорную стенку. Работа с тестами.	0,5	0,5
5	<b><u>Деформации грунтов и расчёт осадок</u></b>	Тема №1. Учет влияния различных факторов при расчете деформаций оснований фундаментов. Работа с тестами	0,4	0,4
6	<b><u>Изыскания для строительства</u></b>	Тема №1. Основные понятия инженерных изысканий. Договор на инженерные изыскания. Техническое задание. Изыскательская продукция. Работа с нормативно-технической литературой и документацией.	0,4	0,4
		Тема №2. Инженерно-геологические изыскания. Геотехнический мониторинг. Причины и основные методы обследований оснований фундаментов.	0,4	0,4
ИТОГО:			4	4
ВСЕГО:				8

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 6				
1	<b><u>Основные понятия, цели и задачи дисциплины. Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов</u></b>	Определение значений прочностных и деформационных характеристик грунтов по СП 22.13330.2011	0,2	0,2
2	<b><u>Основные закономерности механики грунтов</u></b>	Компрессионные испытания грунтов.	0,2	0,2
		Определение сопротивления грунта срезу в одноплоскостном сдвиговом приборе.	0,2	0,2
		Определение механических характеристик грунта в приборе трехосного сжатия.	0,2	0,2

3	<u>Определение напряжений в массивах грунтов</u>	Определение напряжений от собственного веса грунта. Определение напряжений от равномерно распределенной нагрузки.	0,2 0,2	0,2 0,2
4	<u>Прочность и устойчивость грунтовых массивов. Давление грунтов на ограждения</u>	Расчет устойчивости откоса. Расчет подпорной стенки на плоский сдвиг по подошве.	0,3 0,3	0,3 0,3
5	<u>Деформации грунтов и расчёт осадок</u>	Расчет осадок фундаментов методом послойного суммирования.	0,2	0,2
ИТОГО:			2	2
ВСЕГО:				4

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение расчетно-графического задания (РГЗ) в семестре.

Цель задания: расширить, систематизировать и закрепить теоретический курс, привить студентам навыки самостоятельной работы с нормативно-технической литературой и информационными данными.

Объем расчетно-графического задания: пояснительная записка с расчетами, таблицами и графиками на страницах формата А4.

Оформление расчетно-графического задания (РГЗ). Курс основы геотехники согласно учебного плана направления подготовки предусматривает кроме аудиторных занятий также самостоятельную работу студентов, в период которой студенты изучают теорию и выполняют расчетно-графическое задание (РГЗ).

Расчетно-графическое задание (РГЗ) в семестре включает ответы (в письменной форме) на теоретические вопросы и решение практических задач по изучаемым темам и последующей защите его студентом. Темы практических задач: определение значений прочностных и деформационных характеристик грунтов по таблицам СП 22.13330.2011; определение напряжений от собственного веса грунта; расчет устойчивости откоса; определение напряжений от действия равномерно распределенной нагрузки.

Оформление работ предпочтительно в машинописном варианте; рукописный вариант также допускается. Отчет расчетно-графического задания (РГЗ) должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; задание; практическая часть; библиографический список. Расчетно-графическое задание должно содержать ссылки на использованные источники. Библиографический список должен быть оформлен в соответствии с действующими нормативными требованиями. Задания должны быть оформлены и представлены на проверку преподавателю до начала экзаменационной сессии.

**Задание № 1.** *Определение значений прочностных и деформационных характеристик грунтов по таблицам СП 22.13330.2011.* В задании необходимо

рассчитать физические характеристики грунтов, определить наименование грунтов по ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация», нормативные значения угла внутреннего трения  $\varphi$ , удельного сцепления  $C$ , модуля деформации  $E$  грунтов и расчетного сопротивления  $R_0$  согласно СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений». *Исходные данные:* таблица основных и дополнительных характеристик и гранулометрического состава грунтов. Данные приведены в табл. *методических указаний*.

**Задание № 2.** *Определение напряжений от собственного веса грунта.* Необходимо рассчитать и построить эпюры вертикальных и горизонтальных напряжений. Исходные данные для расчета и эпюры напряжений, построенные по результатам расчетов, приведены в методических указаниях. Исходные данные: геологический разрез, построенный по данным задания №1, и сводная таблица нормативных характеристик.

**Задание № 3.** *Расчет устойчивости откоса.* Необходимо рассчитать устойчивость откоса методом круглоцилиндрической поверхности скольжения, выявить факторы, влияющих на устойчивость откосов. Исходные данные: приведены в табл. *методических указаний*.

**Задание № 4.** *Определение напряжений от действия равномерно распределенной нагрузки.* Необходимо определить напряжения в грунте для точек, расположенных на глубине  $z$  от подошвы фундамента и выявить характер распределения напряжений под фундаментом: 1) для центральной точки – точки, лежащей на оси, проходящей через центр подошвы фундамента; 2) для угловых точек – точек, расположенных по краям фундамента. В работе используется метод угловых точек.

### **Перечень контрольных вопросов для защиты РГЗ.**

1. Классификация грунтов.
2. Из каких компонентов состоят грунты?
3. Структурные связи грунтов.
4. Какие бывают виды структур и текстур грунтов?
5. Какие характеристики грунтов называют основными и как их определяют?
6. Какие характеристики грунтов называют производными и как их определяют?
7. Какие характеристики грунтов являются классификационными для связных и сыпучих грунтов?
8. Формулировка закона ламинарной фильтрации.
9. Что такое гидравлический градиент?
10. Какова размерность коэффициента фильтрации, от чего он зависит, что такое начальный градиент фильтрации?
11. Что такое эффективные и нейтральные давления грунтовой массы?
12. В чем заключается основная задача механики грунтов (задача Буссинеска)?
13. По каким формулам определяются вертикальные и горизонтальные напряжения от собственного веса грунта?
14. Как влияют грунтовые воды на характер распределения вертикальных напряжений  $\sigma_{zg}$ ?
15. В каких расчетах применяются эпюры напряжений от собственного веса грунта?
16. Что такое осадка фундамента?
17. Какие грунты относят к особым грунтам?
18. Лессовые грунты, их особенности, оценка просадочности.
19. Мерзлые и вечномерзлые грунты и их особенности.
20. Рыхлые пески, илы, чувствительные глины, торфы их особенности.
21. Скальные и полускальные грунты, их особенности.

22. Построение геологического разреза.
23. Условные обозначения на геологическом разрезе.
24. В чем заключается сущность метода круглоцилиндрической поверхности скольжения?
25. По какой формуле рассчитывается коэффициент устойчивости откоса?
26. Какие меры необходимо предпринимать для увеличения устойчивости откосов?
27. Геотехнический мониторинг. Контролируемые параметры.
28. Нормативно-техническая документация в изысканиях.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **5.1. Реализация компетенции**

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

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1 Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Защита лабораторных работ, защита расчетно-графического задания, устный опрос на практических занятиях
ОПК-3.2. Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	Зачет, защита лабораторных работ, решение задач на практических занятиях

**2. Компетенция 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

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-4.1 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Зачет, защита лабораторных работ, защита расчетно-графического задания, решение задач на практических занятиях, устный опрос на практических занятиях
ОПК-4.2 Выявляет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Зачет, защита расчетно-графического задания, решение задач на практических занятиях, устный опрос на практических занятиях
ОПК-4.4 Представляет информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Защита лабораторных работ, защита расчетно-графического задания, устный опрос на практических занятиях

**3. Компетенция 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

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-6.5 Разрабатывает узлы строительных конструкций здания	Зачет, защита расчетно-графического задания, устный опрос на практических занятиях
ОПК-6.9 Определяет основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)	Зачет, защита лабораторных работ, решение задач на практических занятиях
ОПК-6.11 Составляет расчётную схему здания (сооружения), определяет условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Защита лабораторных работ, решение задач на практических занятиях, защита расчетно-графического задания
ОПК-6.13 Оценивает устойчивость и деформируемость грунтового основания здания	Защита расчетно-графического задания, решение задач на практических занятиях, зачет

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	<p><b>Основные понятия, цели и задачи дисциплины.</b></p> <p><b>Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов</b></p> <p><b>Основные закономерности механики грунтов</b></p>	Дисциплина «механика грунтов»: предмет изучения механики грунтов и ее задачи; связь с другими дисциплинами.
2		Классификация грунтов. Связные и сыпучие грунты: виды и разновидности.
3		Состав грунтов (твердые частицы, вода, газообразные включения).
4		Классификация воды в грунте.
5		Структурные связи в грунте.
6		Виды структур и текстур грунтов.
7		Физические свойства грунтов (основные, дополнительные).
8		Физические свойства грунтов (производные, классификационные)
9		Механические свойства грунтов (прочностные и деформационные).
10		Перечислить основные законы механики грунтов.
11		Закон уплотнения грунтов. Одномерная компрессия.
12		Закон уплотнения грунтов. Пространственная компрессия (стабилометр, коэффициент бокового давления грунта, модуль общей деформации).
13		Принцип линейной деформируемости.
14		Методы определения сопротивления грунтов сдвигу.
15		Метод прямого плоскостного среза для определения предельного сопротивления грунтов сдвигу.
16		Закон Кулона для сыпучих и связных грунтов. Давление связности.
17		Основные прочностные характеристики грунта: угол внутреннего трения и удельное сцепление.
18		Сопротивление грунтов сдвигу при сложном напряженном состоянии: метод трехосного сжатия. Круги Мора.

19		Условие предельного равновесия (условие прочности) для сыпучих грунтов.
20		Сопротивление грунтов сдвигу при сложном напряженном состоянии: метод трехосного сжатия. Круги Мора.
21		Условие предельного равновесия (условие прочности) для связных грунтов.
22		Теория прочности Кулона-Мора. Ориентация площадок скольжения относительно направления действия главных напряжений.
23		Деформативные характеристики грунтов, определяемые при испытании грунта в стабилометре (в условиях трехосного сжатия).
24		Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации.
25		Консолидация. Эффективные и нейтральные давления грунтовой массы. Основные стадии консолидации грунта.
26	<b>Определение напряжений в массивах грунтов</b>	Определение напряжений в грунтовом массиве для случая пространственной задачи от действия сосредоточенной силы. Эпюры напряжений $\sigma_z$ от действия сосредоточенной силы по горизонтальным сечениям и под центром фундамента. Изобары (эллипсы давлений).
27		Метод элементарного суммирования для определения напряжений. Определение напряжений в грунтовом массиве для случая пространственной задачи от действия равномерно распределенной нагрузки.
28		Эпюры напряжений $\sigma_z$ от действия равномерно распределенной нагрузки по горизонтальным сечениям и под центром фундамента. Изобары (эллипсы давлений). Влияние размеров площади загрузки на распределение сжимающих напряжений по глубине.
29		Определение напряжений $\sigma_z$ по методу угловых точек.
30		Определение напряжений в грунтовом массиве для случая плоской задачи от действия равномерно распределенной нагрузки.
31		Определение напряжений по подошве фундамента (контактная задача). Влияние жесткости фундамента на характер распределения контактных давлений.
32		Определение напряжений от собственного веса грунта (природные напряжения и их составляющие; коэффициент бокового давления). Эпюры вертикальных и горизонтальных напряжений от собственного веса грунта.
33		Теория предельного напряженного состояния грунтов (предельное напряженное состояние грунта, задачи теории предельного равновесия, виды нарушения равновесия).
34	Теория предельного напряженного состояния грунтов: фазы напряженного состояния грунтов.	
35	<b>Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения</b>	Теория предельного напряженного состояния грунтов: критические нагрузки на грунт (начальная и предельная).
36		Устойчивость грунтов в откосах (причины нарушения устойчивости, устойчивость откоса сыпучего и связного грунта).
37		Метод круглоцилиндрической поверхности скольжения. Сущность метода. Уравнение равновесия откоса. Коэффициент устойчивости откоса. Меры по увеличению устойчивости откосов.
38		Давление грунтов на ограждения. Подпорные стенки. Активное давление грунта на стенку. Пассивное давление (отпор) грунта.

39		Давление грунтов на ограждения. Определение активного и пассивного давления на подпорную стенку для идеально сыпучего и связного грунта.
40		Методы расчета осадок. Основные предпосылки методов расчета осадок. Исходные данные для расчета осадок.
41		Расчет осадок фундаментов методом послойного суммирования: основные предпосылки способа, схема для расчета осадок, исходные данные, порядок расчета, формула для расчета осадок.
42	<b>Деформации грунтов и расчёт осадок</b>	Расчет осадок фундаментов методом эквивалентного слоя грунта и методом деформируемого слоя конечной толщины.
43		Особые грунты: лёссовые, мерзлые и вечномёрзлые, рыхлые пески, илы и чувствительные глины.
44		Особые грунты: набухающие грунты, торфы и заторфованные грунты, скальные и полускальные грунты.
45	<b>Изыскания для строительства</b>	Основные понятия инженерных изысканий.
46		Состав инженерных изысканий. Виды инженерных изысканий.
47		Договор на инженерные изыскания.
48		Инженерные изыскания. Техническое задание. Изыскательская продукция.
49		Инженерно-геологические изыскания.
50		Геологические разведочные горные выработки.
51		Категории сложности инженерно-геологических условий.
52		Геотехнический мониторинг. Контролируемые параметры.
53		Нормативно-техническая документация.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

#### Практические (семинарские) занятия.

Практические занятия предусматривают аудиторную работу студентов по представленным ниже темам.

№	Тема практического (семинарского) занятия	Контрольные вопросы
---	---	---------------------

1	<p>Тема №1. Состав, строение и состояние грунтов. Происхождение и классификация грунтов. Презентации. Работа с тестами.</p>	<p>Состав грунтов          Виды структурных связей в грунте (перечислить).          Разновидности глинистых грунтов.          Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011          Классификационные характеристики грунтов. Что за величина <math>\gamma_{sb}</math>? В чем ее отличие от <math>\gamma</math>?          Какие консистенции глинистых грунтов знаете?          Как называются характеристики грунта: <math>\rho_d</math>, <math>S_r</math>? Как их определить?          Связные и несвязные природные дисперсные грунты.          Какие виды природных <i>дисперсных</i> грунтов вы знаете?          Как определить <i>коэффициент пористости</i> грунта? Какие значения может он принимать?          Какие газообразные включения содержатся в грунте?          Дать определение степени влажности (<i>коэффициенту водонасыщения</i>); привести формулу для расчета <math>S_r</math>. Для каких грунтов этот показатель является классификационным?          Что относится к дополнительным характеристикам грунтов?</p>
	<p>Тема №2. Нормативные и расчетные значения физических характеристик. Связь физических и механических характеристик грунтов. Работа с тестами.</p>	<p>Что такое <i>влажность</i> грунта? В каких единицах измеряется?          Что такое <math>\gamma_d</math>, <math>\gamma_s</math>? Дать формулы для расчета величин <math>\gamma_d</math>, <math>\gamma_s</math>.          Дать название и указать формулы для определения следующих характеристик грунта: <math>\rho</math>, <math>\rho_s</math>, <math>\rho_d</math>.          Классификационные характеристики грунтов. Что за величина <math>\gamma_{sb}</math>? В чем ее отличие от <math>\gamma</math>?          Как называются характеристики грунта: <math>\rho_d</math>, <math>S_r</math>? Как их определить?          Что такое <math>W_p</math>, <math>W_L</math>?          Нормативные и расчетные значения физических характеристик.          Перечислить физические и механические характеристик грунтов.          Связь физических и механических характеристик грунтов.          Что такое <math>R_0</math>, как определить, от чего зависит?</p>
	<p>Тема №3. Определение физико-механических свойств особых грунтов. Особенности деформирования грунтов. Расчетные модели грунтов. Работа с нормативной литературой.</p>	<p>Назовите деформационные характеристики грунта.          Какие грунты называются особыми?          Особенности деформирования грунтов.          Расчетные модели грунтов.          Какие приборы используются для определения деформационных характеристик грунтов?          Какой принцип механики грунтов работает в пределах сжимающих напряжений 0,1 ... 0,8 МПа?          Какие условия выполняются при компрессионных испытаниях (состояние образца, нагружение, условия деформирования)?          Определение свойств особых видов грунтов.</p>

<p>Тема №4. Полевые методы исследований грунтов. Методы статистической обработки результатов испытаний грунтов. Презентации. Работа с тестами.</p>	<p>Полевые методы исследований грунтов. Какие механические характеристики определяются по результатам полевых испытаний грунтов Методы полевых испытаний Методы статистической обработки результатов испытаний грунтов.</p>
<p>Тема №5. Особенности распределения напряжений от собственного веса грунта и от действия внешней нагрузки. Работа с тестами.</p>	<p>Где применяются расчеты напряжений от собственного веса грунта? По каким формулам определяются составляющие природных напряжений <math>\sigma_{xg}</math> и <math>\sigma_{zg}</math> в многослойных грунтах? По какой формуле определяются горизонтальные напряжения <math>\sigma_{xg}</math>? Чем вызван скачок на эпюре вертикальных природных напряжений (на кровле водоупора)? Как изменятся напряжения в водоупорном слое грунта при понижении уровня грунтовых вод? Эпюры напряжений <math>\sigma_z</math> от действия сосредоточенной силы по горизонтальным сечениям и под центром фундамента. Изобары (эллипсы давлений). Определение напряжений в грунтовом массиве для случая пространственной задачи от действия равномерно распределенной нагрузки. Эпюры напряжений <math>\sigma_z</math> от действия равномерно распределенной нагрузки по горизонтальным сечениям и под центром фундамента. Изобары (эллипсы давлений). Определение напряжений в грунтовом массиве для случая плоской задачи от действия равномерно распределенной нагрузки. Определение напряжений по подошве фундамента (контактная задача). Влияние жесткости фундамента на характер распределения контактных давлений.</p>
<p>Тема №6. Методы расчета несущей способности и устойчивости оснований. Геологические процессы и явления, в т. ч. опасные: влияние на устойчивость откосов и склонов. Презентации.</p>	<p>Опасные геологические процессы и их влияние на строительство Обвалы, оползни, сели Процессы выветривания Процессы внутренней и внешней геодинамики Карстовые и суффозионные процессы Методы расчета несущей способности и устойчивости оснований Факторы, влияющие на устойчивость откосов и склонов</p>

<p>Тема №7. Влияние различных факторов при определении активного и пассивного давления на подпорную стенку. Работа с тестами.</p>	<p>Формула для расчета активного давления <i>идеально связного грунта</i> на подпорную стенку.  Виды и конструктивные особенности подпорных стенок.  В каких случаях сооружают подпорные стенки?  Формула для расчета активного и пассивного давления грунта на подпорные стенки в случае идеально сыпучего грунта.  Когда необходимо сооружать подпорные стенки?  Под какими углами расположены плоскость скольжения призмы обрушения и плоскость скольжения призмы выпирания по отношению к подпорной стенке?  Что такое активное и пассивное давление грунта на подпорную стенку, от чего зависит?  Как определить значение равнодействующей активного давления <math>E_a</math> сыпучих грунтов.  Эпюра напряжений <math>\sigma_a</math> и <math>\sigma_p</math> для сыпучих и связных грунтов с учетом внешней нагрузки.</p>
<p>Тема №8. Учет влияния различных факторов при расчете деформаций оснований фундаментов. Работа с тестами</p>	<p>При какой нагрузке полностью исчерпывается несущая способность грунта: при начальной или предельной критической?  По каким группам предельных состояний рассчитываются основания?  Основные предпосылки методов расчета осадок.  Перечислить основные стадии предельного напряженного состояния грунтов.  Что такое активная зона сжатия грунта?  Что такое осадка?  Какие исходные данные необходимы для расчета осадок?</p>
<p>Тема №9. Договор на инженерные изыскания. Техническое задание. Изыскательская продукция. Работа с нормативно-технической литературой и документацией.</p>	<p>Основные понятия изысканий.  Договор на инженерные изыскания.  Техническое задание.  Изыскательская продукция.  Виды инженерных изысканий.  СРО.  Экспертиза инженерных изысканий.  Нормативно-техническая документация.</p>
<p>Тема №10. Инженерно-геологические изыскания. Причины и основные методы обследований оснований фундаментов.</p>	<p>Инженерно-геологические изыскания  Определение свойств особых видов грунтов.  Категории сложности инженерно-геологических условий.  Особые грунты: лёссовые, мерзлые и вечномерзлые, рыхлые пески, илы и чувствительные глины; набухающие грунты, торфы и заторфованные грунты, скальные и полускальные грунты.  Геотехнический мониторинг. Контролируемые параметры.  Нормативно-техническая документация в изысканиях.  Причины обследований оснований фундаментов.  Основные методы инструментального обследования оснований фундаментов.  Предварительное и детальное обследование.</p>

### Лабораторные занятия

**Лабораторные работы.** Выполнение лабораторных работ в семестре выполняется согласно методических указаний (см. методические материалы).

В методических указаниях по дисциплине в 6-м семестре представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, даны варианты выполнения и рассмотрены практические примеры.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Определение значений прочностных и деформационных характеристик грунтов по СП 22.13330.2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Какие механические характеристики определяются для грунтов по таблицам СНиП 2.02.01-95 «Основания зданий и сооружений»</li> <li>• Что такое <math>c</math>, <math>\varphi</math>, <math>E_0</math>?</li> <li>• Что такое <math>R_0</math>, как определить, от чего зависит?</li> <li>• Перечислите деформационные и прочностные характеристики грунтов.</li> <li>• От чего зависят механические характеристики грунтов?</li> </ul>
2	Компрессионные испытания грунтов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сформулируйте закон уплотнения грунтов.</li> <li>• Что такое <math>E_0</math>, <math>\mu_0</math>, <math>\beta</math>?</li> <li>• Что характеризует коэффициент сжимаемости <math>m_0</math>, как он определяется?</li> <li>• Как определить величину остаточных и упругих деформаций по компрессионной кривой?</li> <li>• Как определить по компрессионной кривой коэффициент сжимаемости?</li> <li>• Назовите деформационные характеристики грунта.</li> <li>• Укажите характеристики сжимаемости грунтов: <math>C</math>, <math>E_0</math>, <math>\varphi</math>, <math>m_0</math>, <math>\beta</math>, <math>R</math>, <math>m_v</math>, <math>e</math>.</li> <li>• Упругие и остаточные деформации.</li> <li>• Что такое «компрессия»?</li> <li>• Зачем необходима выдержка напряжений в течение некоторого промежутка времени при компрессионных испытаниях?</li> </ul>
3	Определение сопротивления грунта срезу в одноплоскостном сдвиговом приборе.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сформулируйте и запишите закон Кулона.</li> <li>• Закон Кулона для связных и сыпучих грунтов.</li> <li>• Коэффициент относительной деформации <math>\mu_0</math>: связь с модулем общей и объемной деформации.</li> <li>• Кривая сдвига (нарисовать).</li> <li>• Как из диаграммы сдвига определить величины <math>\varphi</math> и <math>C</math>.</li> <li>• Какими способами может происходить потеря материалом прочности?</li> <li>• От чего зависит сопротивление грунтов сдвигу?</li> <li>• Перечислить основные прочностные характеристики грунтов.</li> <li>• Дать название следующих величин: <math>\varphi</math>, <math>C</math>, <math>f = \text{tg } \varphi</math>, <math>\tau</math>, <math>P_e</math>.</li> </ul>

4	<p>Определение механических характеристик грунта в приборе трехосного сжатия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стабилометр. Сложное напряженное состояние грунта.</li> <li>• Стабилометр. Метод трехосного сжатия для определения прочностных характеристик грунтов (<math>\varphi</math>, <math>C</math>).</li> <li>• Запишите условия предельного равновесия (условия прочности) для сыпучих и связных грунтов.</li> <li>• Под какими углами происходит разрушение грунта в условиях сложного напряженного состояния?</li> <li>• Деформативные характеристики грунта, определяемые при трехосном сжатии грунта.</li> <li>• Методы определения предельного сопротивления грунтов сдвигу (прямого плоскостного среза и трехосного сжатия). В чем их отличие?</li> <li>• Закон сопротивления сдвигу на площадке скольжения (закон Кулона-Мора).</li> <li>• Как определить предельное сопротивление грунтов сдвигу, используя круги предельных напряжений Мора?</li> </ul>
5	<p>Определение напряжений от собственного веса грунта.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Где применяются расчеты напряжений от собственного веса грунта?</li> <li>• По каким формулам определяются составляющие природных напряжений <math>\sigma_{xg}</math> и <math>\sigma_{zg}</math> в многослойных грунтах?</li> <li>• Эффективные и нейтральные давления в грунте.</li> <li>• По какой формуле определяются горизонтальные напряжения <math>\sigma_{xg}</math>?</li> <li>• Коэффициент <math>\xi</math> - коэффициент бокового давления – формула для вычисления.</li> <li>• Что такое консолидация?</li> <li>• Чем вызван скачок на эпюре вертикальных природных напряжений (на кровле водоупора)?</li> <li>• Коэффициент бокового давления <math>\xi</math> в массиве (формула для вычисления).</li> <li>• Формулы для расчета <math>\sigma_{xg}</math>.</li> <li>• Какие грунты называются <i>водонепроницаемыми</i></li> <li>• Формулы для определения напряжений <math>\sigma_{xg}</math> и <math>\sigma_{zg}</math> в многослойном массиве грунта (от собственного веса грунта)?</li> <li>• Закон Дарси.</li> <li>• Стадии уплотнения водонасыщенного грунта.</li> <li>• Как изменятся напряжения в водоупорном слое грунта при понижении уровня грунтовых вод?</li> </ul>
6	<p>Определение напряжений от равномерно распределенной нагрузки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение напряжений в грунтовом массиве для случая пространственной задачи от действия сосредоточенной силы. Эпюры напряжений <math>\sigma_z</math> от действия сосредоточенной силы по горизонтальным сечениям и под центром фундамента. Изобары (эллипсы давлений).</li> <li>• Метод элементарного суммирования для определения напряжений. Определение напряжений в грунтовом массиве для случая пространственной задачи от действия равномерно распределенной нагрузки.</li> <li>• Метод угловых точек.</li> <li>• Эпюры напряжений <math>\sigma_z</math> от действия равномерно распределенной нагрузки по горизонтальным сечениям и под центром фундамента. Изобары (эллипсы давлений).</li> <li>• Влияние размеров площади загрузки на распределение сжимающих напряжений по глубине.</li> <li>• Определение напряжений в грунтовом массиве для случая плоской задачи от действия равномерно распределенной нагрузки.</li> <li>• Определение напряжений по подошве фундамента (контактная задача). Влияние жесткости фундамента на характер распределения контактных давлений.</li> </ul>



7	Расчет устойчивости откоса.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коэффициент устойчивости откоса. Формула.</li> <li>• Метод круглоцилиндрической поверхности скольжения. Сущность.</li> <li>• Чем сопровождается нарушение равновесия на откосах?</li> <li>• Характеристики откоса: заложение откоса; центр вращения откоса; линия скольжения; призма скольжения (сделать рисунок).</li> <li>• Как выбрать из возможных дуг скольжения наиболее опасную? Формула для определения <math>C_{max}</math>.</li> <li>• Меры по увеличению устойчивости откосов.</li> <li>• Дать определение и формулу для расчета коэффициента устойчивости откоса.</li> <li>• Как рассчитать сдвигающую <math>T_i</math> и нормальную <math>N_i</math> силы, действующие на отсек призмы скольжения?</li> <li>• За счет какой силы точка <math>M</math> может удержаться на линии откоса?</li> <li>• Какие факторы влияют на устойчивость грунта?</li> <li>• Что такое <i>угол естественного откоса</i>? К каким грунтам применим этот термин?</li> <li>• Устойчивость откоса сыпучего грунта.</li> <li>• Сила трения грунта о грунт. Формула для определения.</li> <li>• Практическое значение определения устойчивости массивов грунта.</li> <li>• Условие, при котором откос считается устойчивым.</li> </ul>
8	Расчет подпорной стенки на плоский сдвиг по подошве.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формула для расчета активного давления <i>идеально связного грунта</i> на подпорную стенку.</li> <li>• Назовите примеры применения подпорных стенок.</li> <li>• Формула для расчета активного давления <i>сыпучего грунта</i> на подпорную стенку.</li> <li>• В каких случаях сооружают подпорные стенки?</li> <li>• Формула для расчета пассивного давления (отпора) <i>идеально сыпучего грунта</i>.</li> <li>• Примеры подпорных стенок?</li> <li>• Формула для расчета активного и пассивного давления грунта на подпорные стенки в случае <i>идеально сыпучего грунта</i>.</li> <li>• Когда необходимо сооружать подпорные стенки?</li> <li>• Под какими углами расположены плоскость скольжения призмы обрушения и плоскость скольжения призмы выпирания по отношению к подпорной стенке?</li> <li>• Что такое активное и пассивное давление грунта на подпорную стенку?</li> <li>• Как определить значение равнодействующей активного давления <math>E_a</math> сыпучих грунтов.</li> <li>• Приведите примеры применения подпорных стенок.</li> <li>• Формула для расчета активного и пассивного давления грунта на ограждения (для сыпучего и связного грунта).</li> <li>• Эпюра напряжений <math>\sigma_a</math> для сыпучих и связных грунтов.</li> </ul>

9	Расчет осадок фундаментов методом послойного суммирования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принцип линейной деформируемости грунтов.</li> <li>• Сущность метода послойного суммирования.</li> <li>• Что такое <i>активная зона сжатия</i>?</li> <li>• Какие эпюры напряжений необходимо построить для определения осадки грунта методом послойного суммирования?</li> <li>• Фазы предельного напряженного состояния грунта.</li> <li>• Что такое <i>активная зона сжатия грунта</i>?</li> <li>• Метод послойного суммирования: порядок расчета осадки.</li> <li>• Перечислить фазы предельного напряженного состояния грунта.</li> <li>• Цель расчета оснований по деформациям.</li> <li>• Допустима нагрузка на основания, равная или больше критической?</li> <li>• Формула для расчета осадки методом послойного суммирования.</li> <li>• По каким группам предельных состояний производят расчет оснований?</li> <li>• Методы расчета осадок.</li> <li>• Фазы предельного напряженного состояния грунтов.</li> <li>• Как определить нижнюю границу сжимаемой толщи?</li> <li>• Фазы предельного напряженного состояния грунтов.</li> <li>• Что такое осадка?</li> </ul>
---	--	---

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать ( типовые) практические задачи, выполнять ( типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять ( презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий и объем выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	незачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений, допускает неточности формулировок	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объеме, обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, в т.ч. дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности, с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами, выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с грубыми ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно, точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания, допускает грубые неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно, по- существу, точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	незачтено	зачтено
Освоение методик - умение решать ( типовые ) практические задачи, выполнять ( типовые ) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения, умеет выполнять практические задания только по заданному алгоритму, не всех типов, с грубыми ошибками.	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой, в т.ч. повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач, испытывает сильные затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач. Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач,
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения. Испытывает затруднения с выводами	Делает выводы по результатам решения Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны. Поясняющие рисунки и схемы верны и

(презентовать) решение задач и выполнения заданий	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	аккуратно оформлены
---	--	---------------------

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	незачтено	зачтено
Навыки решения стандартных/нестандартных задач	Не обладает навыками выполнения поставленных задач. Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности. Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач
Быстрота выполнения трудовых действий и объём выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач, с отставанием от установленного графика.	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания. Выполняет трудовые действия быстро, выполняя все поставленные задания
Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия некачественно.	Выполняет трудовые действия качественно, в т.ч. при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия. Выполняет трудовые действия только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией у наставника. Выполняет трудовые действия самостоятельно, без посторонней помощи

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование
2.	Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доска, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

1.	Лаборатория механики грунтов, оснований и фундаментов	Доска аудиторная, информационные стенды, стенд с образцами пород, прибор сдвиговой, весы точные, прибор компрессионный, шкаф для термических работ, сушильный шкаф, вибростол, индикатор ИЧ-4, прибор КФ-ООН, лабораторный стол, прибор КОН-1, прибор ПР 2, АСИС ООО «Геотек», полигон для проведения практики.
2	Лаборатория инженерной геологии	разрывная машина Р-5, лабораторные весы ВЛР-200, весы торсионные ВТ, весы аптечные ВА-4, шкаф сушильный СНОЛ-2,5/2 м, станок чертёжный, буровой инструмент ручной, пробоотборник и режущие кольца, полевая лаборатория, прибор для определения пористости грунта, прибор набухания грунтов, прибор для размокания грунтов, ультразвуковой прибор, прибор для определения коэффициента фильтрации, балансирный конус.
5.	Зал электронных ресурсов библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
6.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Лицензионное программное обеспечение: MSOFFICE (лицензия: 31401445414 от 25.09.2014); «КонсультантПлюс» (лицензия: договор №22-15к от 01.06.2015).	ООО «Физикон». Срок действия - без ограничений. Утверждение на заседании кафедры ГКИИ №1 от 31.08.16г.
2	Microsoft Windows Professional 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
4	Windows 10 Pro	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	ПО "Антиплагаат-ВУЗ"	3206 от 11 декабря 2020 года
6	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	лицензия № 13С8200710090907790928
7	Autodesk Education Master Suite (№ лиц. 7053026340)	Михайлов В.В., УИК
8	ArchiCAD	Михайлов В.В., УИК
9	GeoniCS Изыскания 10 (RGS, RgsPl)	Владимиров В.В., кафедра ГКИИ, АИ
10	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
11	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. пособие / ред. С. Б. Ухов. - 4-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2007. - 566 с.
2. Механика грунтов: учеб. пособие / Э. М. Добров. – М.: Академия, 2008. - 266 с.

3. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс]: Учебник.- 4-е изд., стер.- СПб.: Издательство "Лань", 2017. – 416 с. Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/90861/#1>

4. Мангушев Р.А. Механика грунтов. Решение практических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мангушев Р.А., Усманов Р.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19012>.— ЭБС «IPRbooks».

5. Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И. Механика грунтов. [Электронный ресурс]: Учебник. - М.: Издательство АСВ, 2011. 264 с. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013052911020310385500009133>

6. Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев С.И., Алексеев П.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 332 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45278>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Догадайло А.И. Механика грунтов. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Догадайло А.И., Догадайло В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Юриспруденция, 2012.— 191 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8077>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Украинченко Д.А. Цикл лабораторных работ по дисциплине «Механика грунтов» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Украинченко Д.А., Муртазина Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33667>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Оноприенко Н. Н., Черныш А. С. Инженерные изыскания: учебное пособие для студентов всех форм обучения направлений 08.03.01, 08.04.01, 08.05.01, 21.03.02, 21.05.01, 23.05.06. – Белгород. Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2016. – 177 с. То же, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016122612165881200000652229>

10. Черныш А.С., Оноприенко Н.Н. Механика грунтов: учеб. пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 135 с. То же, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017092213042260400000655388>

11. Черныш А.С., Оноприенко Н.Н., Долженко А.В. Механика грунтов: учеб. пособие (на английском языке) = Soil Mechanics: manual. Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 117 с. То же, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017041714303829700000651616>

12. Карякин В. Ф., Пири С.Д., Ашихмин П. С. Инженерная геология: учебное пособие для студентов специальности 21.03.02 - Городской кадастр и всех форм обучения бакалавриата 08.03.01 – Строительство. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. – 116 с. То же, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018052115492833300000656809>

13. Карякин В. Ф., Пири С.Д., Ашимин П.С. Инженерная геология: учеб. пособие. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 116 с. То же,

[Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012516141381000000657618>

14. Карякин В. Ф., Пири С. Д., Рошаль С. В. Инженерная геология: учеб. пособие на англ. языке для иностранных студентов всех форм обучения направления подготовки – Строительство. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова. 2014. – 53 с. То же, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012517241680600000659003>

15. Карякин В. Ф., Пири С. Д., Былин И. П. Инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания в строительстве: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения строительных специальностей направления 08.03.01 – Строительство, 2016. – 90 с. То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017112213383106200000654064>

16. Оноприенко Н. Н. Механика грунтов: метод. указания к самостоят. изучению курса для студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01, 08.05.01, 23.05.06, 20.03.02. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018, 66 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015070912381753200000657976>

17. Черныш А. С., Калачук Т. Г., Оноприенко Н. Н. Механика грунтов: метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01, 08.05.01, 23.05.06, 20.03.02. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018, 53 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921005668150100007190>

18. Оноприенко Н. Н. Механика грунтов: методические указания к выполнению практических работ для студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений, 23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей. – Белгород. Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2018. – 8 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018060616172824400000657529>

19. Оноприенко Н. Н. Механика грунтов: методические указания к выполнению индивидуального домашнего задания для студентов очной формы обучения направлений подготовки 08.03.01 – Строительство, 08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений. – Белгород. Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2018. – 29 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018060616040876000000657780>

20. Оноприенко Н. Н. Механика грунтов: методические указания к выполнению индивидуального домашнего задания для студентов заочной формы обучения направления подготовки 08.03.01 – Строительство. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова. 2018. - 37 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018060617164291700000657118>

21. Оноприенко Н. Н., Калачук Т. Г. Механика грунтов: метод. указания к выполнению расчетно-граф. задания для студентов очной формы обучения направления подготовки 23.05.06. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018, 28 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921004784891300001968>

22. Механика грунтов: метод. указания к выполнению расчетно-граф.

работы для студентов всех форм обучения / сост.: Г. В. Куликов, Т. Г. Калачук, А. С. Черныш, В. Ф. Карякин. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. - 77 с. То же, [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014121314203023700000655689>

23. Карякин В. Ф., Пири С. Д., Оноприенко Н. Н. Инженерная геология и механика грунтов: метод. указания к выполнению двойной интерполяции для студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01, 08.05.01, 23.05.06. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016, 12 с. То же, [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016120615545927800000653880>

24. Оноприенко Н. Н., Лютенко А. О. Основы геотехники: методические указания к выполнению расчетно-графического задания для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2021. - 29 с. То же, [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2021122216091905000000656537>

25. Оноприенко Н. Н., Лютенко А. О. Основы геотехники: методические указания к выполнению практических занятий для студентов всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство и специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2021. - 9 с. То же, [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2021122216003475200000652764>

#### *Нормативная литература.*

ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ГОСТ 12071-2000 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

ГОСТ 22733-2016 Грунты. Методы лабораторного определения максимальной плотности.

ГОСТ 23740-2016 Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ.

ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости (с поправкой).

ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности.

ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация.

СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.

СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания. (В 6 Ч.). М.: ПНИИС Госстроя России, 1997.

ГОСТ 20276-2012. Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости (взамен ГОСТ 20276-85, ГОСТ 21719-80, ГОСТ 23253-78, ГОСТ 23741-79).



ГОСТ 30672-2012. Грунты. Полевые испытания. Общие положения.

ГОСТ 5686-2012. Грунты. Методы полевых испытаний сваями.

ГОСТ 19912-2012. Грунты. Метод полевого испытания динамическим зондированием.

ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.

СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. М.: Стройиздат, 2011.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Официальный сайт компании "КонсультантПлюс"	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронный журнал «Информационный бюллетень – нормирование и стандартизация в строительстве»	<a href="http://www.snip.ru/">http://www.snip.ru/</a>
Система NormaCS	<a href="http://normacs.ru/">http://normacs.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Портал РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/</a>
Все о геологии – неофициальный сервер геологического факультета МГУ	<a href="http://geo.web.ru/">http://geo.web.ru/</a>
Научная энциклопедия на русском языке	<a href="http://ru.science.wikia.com/">http://ru.science.wikia.com/</a>
Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова	<a href="http://elib.bstu.ru/">http://elib.bstu.ru/</a>