

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ



Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.19 Механика грунтов

Специальность
08.05.01 Строительство уникальных
зданий и сооружений

Специализация
Строительство высотных и большепролетных
зданий и сооружений

Уровень высшего образования
Специалитет

Форма обучения
Очная

Краснодар
2018

Рабочая программа дисциплины «Механика грунтов» разработана на основе ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08.2016 г. № 1030 (ред. от 13.07.2017).

Автор:

кандидат технических наук,
профессор

О. Ю. Ещенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Оснований и фундаментов» от 30.04.2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
доктор технических наук,
профессор

А. И. Полищук

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 21 мая 2018 г., протокол № 9.

Председатель
методической комиссии
доктор культурологии,
профессор

М. И. Шипельский

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
кандидат технических наук,
профессор, декан АСФ

В. Д. Таратута

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является освоение студентами теоретической базы по грунтоведению, теоретических и прикладных основ механики грунтов для решения задач фундаментостроения и инженерной защиты зданий и сооружений.

Задачи

- освоить основные положения и расчетные методы, используемые в механике грунтов и фундаментостроении;
- получить первичные навыки и освоить основные методы постановки, исследования и решения задач механики грунтов;
- получить представление о современных методах проектирования и расчета на прочность, жесткость и устойчивость оснований зданий и сооружений инженерной защиты;
- научиться самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по механике грунтов и фундаментостроению, расширять свои математические познания.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-6 – Использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

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

ПК-2 – Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Механика грунтов» является дисциплиной базовой части ОП подготовки обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», профиль «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	65	—
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	64	—
— лекции	16	—
— лабораторные	16	—
— практические	32	—
— внеаудиторная	1	—
— зачет	1	—
— экзамен	—	—
— защита курсовых работ (проектов)	—	—
Самостоятельная работа	43	—
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	—	—
— прочие виды самостоятельной работы	—	—
Итого по дисциплине	108	—

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет в 6 семестре.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.			
				Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение 1. Основные понятия о горных породах; 2. Становление и развитие механики грунтов; 3. Задачи механики грунтов и ее связь с фундаментостроением и другими строительными дисциплинами.	ПК-1 ПК-2 ОПК-6	6	2	2	4	5
2	Состав, строение и состояние грунтов 1. Состав, структура и текстура грунтов; 2. Твердая, жидкая и газообразная составляющие грунтов; 3. Структурные связи между минеральными частицами.	ПК-1 ПК-2 ОПК-6	6	2	2	4	5
3	Физические характеристики и классификация грунтов. Геологическое строение оснований 1. Основные физические характеристики грунтов; 2. Классификационные показатели грунтов; 3. Геологическое строение оснований; 4. Особые виды грунтов с неустойчивыми структурными связями.	ПК-1 ПК-2 ОПК-6	6	2	2	4	5
4	Экспериментально-теоретические предпосылки механики грунтов 1. Особенности грунтов оснований как объектов строительства; 2. Особенности деформирования грунтов; 3. Основные расчетные модели грунтов.	ПК-1 ПК-2 ОПК-6	6	2	2	4	5
5	Механические свойства грунтов 1. Характеристики механических свойств грунтов; 2. Деформируемость грунтов; 3. Водопроницаемость грунтов; 4. Прочность грунтов.	ПК-1 ПК-2 ОПК-6	6	2	2	4	5
6	Определение напряжений в массивах	ПК-1	6	2	2	4	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Очная форма обучения, час.			
				Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
	грунтов 1. Расчетные схемы взаимодействия сооружений и оснований; 2. Определение напряжений по подошве фундаментов и сооружений; 3. Определение напряжений в грунтовом массиве.	ПК-2 ОПК-6					
7	Прочность и устойчивость оснований сооружений 1. Основные положения теории предельного напряженного состояния; 2. Фазы напряженного состояния грунтов в основании фундаментов; 3. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований и фундаментов.	ПК-1 ПК-2 ОПК-6	6	2	2	4	6
8	Устойчивость откосов и склонов 1. Причины и формы потери устойчивости откосов и склонов 2. Устойчивость откоса в идеально сыпучих грунтах 3. Строгие решения теории предельного напряженного состояния 4. Инженерные методы расчета устойчивости откосов и склонов	ПК-1 ПК-2 ОПК-6	6	2	2	4	6
Итого				16	16	32	43

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Муртазина, Л. А. Курс лекций по дисциплине «Механика грунтов» : учебное пособие / Л. А. Муртазина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 216 с. — ISBN 978-5-7410-1584-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69907.html>

2. Ким, М. С. Основы механики грунтов : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство

уникальных зданий и сооружений» и 08.03.01 «Строительство» / М. С. Ким, В. Х. Ким ; под редакцией П. И. Калугин. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 142 с. — ISBN 978-5-7731-0501-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72928.html>

3. Решение задач механики грунтов аналитическими и численным методами : учебное пособие / Д. М. Шапиро, М. С. Ким, В. Х. Ким, А. В. Агарков. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-7731-0755-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93288.html>

4. Пронозин, Я. А. Механика грунтов : учебное пособие / Я. А. Пронозин, Ю. В. Наумкина. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-9961-1628-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83702.html>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

ОПК-6 – Использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

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

ПК-2 – Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ.

Указанные компетенции формируются поэтапно в соответствии с учебным планом (Приложение В к ОПОП ВО) и матрицей компетенций (Приложение А к ОПОП ВО).

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ОПК-6 использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования					
Знать: основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства Основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций	Не знает основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства Основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций	Имеет поверхностные знания об основных положениях, нормативных актах, регулирующих строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства Основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций	Имеет представление об основных положениях, нормативных актах, регулирующих строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства Основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций	На высоком уровне знает нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства Основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
			ях несущих и ограждающих конструкций		
Уметь: производить необходимые технические расчеты, разрабатывать технологические схемы Разрабатывать план внедрения новой техники совместно со специалистами строительной организации по вопросам механизации и автоматизации строительного производства, планирования и экономики	Не умеет производить необходимые технические расчеты, разрабатывать технологические схемы Разрабатывать план внедрения новой техники совместно со специалистами строительной организации по вопросам механизации и автоматизации строительного производства, планирования и экономики	Умеет на низком уровне производить необходимые технические расчеты, разрабатывать технологические схемы Разрабатывать план внедрения новой техники совместно со специалистами строительной организации по вопросам механизации и автоматизации строительного производства, планирования и экономики	Умеет на достаточно м уровне производить необходимые технические расчеты, разрабатывать технологические схемы Разрабатывать план внедрения новой техники совместно со специалистами строительной организации по вопросам механизации и автоматизации строительного производства, планирования и экономики	На высоком уровне умеет производить необходимые технические расчеты, разрабатывать технологические схемы Разрабатывать план внедрения новой техники совместно со специалистами строительной организации по вопросам механизации и автоматизации строительного производства, планирования и экономики	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
Владеть, трудовые действия: разработка перспективных планов развития и технического перевооружения строительной организации Осуществление планирования, анализа результатов деятельности строительной организации и ее подразделений Руководством разработкой проекта производства работ	Не владеет разработкой перспективных планов развития и технического перевооружения строительной организации Осуществлением планирования, анализа результатов деятельности строительной организации и ее подразделений Руководством разработкой проекта производства работ	Владеет на низком уровне разработкой перспективных планов развития и технического перевооружения строительной организации Осуществлением планирования, анализа результатов деятельности строительной организации и ее подразделений Руководством разработкой проекта производства работ	Достаточно владеет разработкой перспективных планов развития и технического перевооружения строительной организации Осуществлением планирования, анализа результатов деятельности строительной организации и ее подразделений Руководством разработкой проекта производства работ	На высоком уровне владеет разработкой перспективных планов развития и технического перевооружения строительной организации Осуществлением планирования, анализа результатов деятельности строительной организации и ее подразделений Руководством разработкой проекта производства работ	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

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

Знать: единая система технологической подготовки производства; технические условия и	Не знает единую систему технологической подготовки производства; технические условия и	Имеет поверхностные знания о единой системе технологической подготовки	Имеет представление о единой системе технологической подготовки	На высоком уровне знает единую систему технологической подготовки производства	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
--	--	--	---	--	---

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации	другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации	производства ; технических условиях и других нормативных материалах по разработке и оформлению технологической документации	производства; технических условиях и других нормативных материалах по разработке и оформлению технологической документации	; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации	
Уметь: анализировать и использовать нормативно-техническую и проектную документацию в процессе организационно-технического сопровождения строительного производства Применять современные информационные технологии при проектировании технологических процессов	Не умеет анализировать и использовать нормативно-техническую и проектную документацию в процессе организационно-технического сопровождения строительного производства Применять современные информационные технологии при проектировании технологических процессов	Умеет на низком уровне анализировать и использовать нормативно-техническую и проектную документацию в процессе организационно-технического и технологического сопровождения строительного производства	Умеет на достаточно м уровне анализировать и использовать нормативно-техническую и проектную документацию в процессе организационно-технического и технологического сопровождения строительного производства	На высоком уровне умеет анализировать и использовать нормативно-техническую и проектную документацию в процессе организационно-технического сопровождения строительного производства Применять современные информационные технологии при проектировании технологических процессов	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ских процессов		технологических процессов	информационные технологии при проектировании технологических процессов	ких процессов	
Владеть, трудовые действия: руководство организационно-технологической подготовкой к строительному производству в соответствии с проектом производства работ Контролем подготовки исполнительной документации	Не владеет руководством организационно-технологической подготовкой к строительному производству в соответствии с проектом производства работ Контролем подготовки исполнительной документации	Владеет на низком уровне руководством организационно-технологической подготовкой к строительному производству в соответствии с проектом производства работ Контролем подготовки исполнительной документации	Достаточно владеет руководством организационно-технологической подготовкой к строительному производству в соответствии с проектом производства работ Контролем подготовки исполнительной документации	На высоком уровне владеет руководством организационно-технологической подготовкой к строительному производству в соответствии с проектом производства работ Контролем подготовки исполнительной документации	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим зданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ					
Знать: состав и требования нормативно-технических документов в области	Не знает состав и требования нормативно-технических документов в области	Имеет поверхностные знания о составе и требованиям нормативно-технических	Имеет представление о составе и требованиям нормативных нормативн	На высоком уровне знает состав и требования нормативно-технических документов в области	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
проектирования и строительства Особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства природных ресурсов	проектирования и строительства Особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства природных ресурсов	документов в области проектирования и строительства Особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства природных ресурсов	о-технических документов в области проектирования и строительства Особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства природных ресурсов	области проектирования и строительства Особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства природных ресурсов	
Уметь: разрабатывать функциональную и организационную структуру производственной деятельности строительной организации Разрабатывать перспективные и текущие производственные	Не умеет разрабатывать функциональную и организационную структуру производственной деятельности строительной организации Разрабатывать перспективные и текущие производственные	Умеет на низком уровне разрабатывать функциональную и организационную структуру производственной деятельности строительной организации	Умеет на достаточно высоком уровне разрабатывать функциональную и организационную структуру производственной деятельности строительной организации	На высоком уровне умеет разрабатывать функциональную и организационную структуру производственной деятельности строительной организации	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ТЬ перспективные и текущие производственные планы строительной организации	ные планы строительной организации	ь перспективные и текущие производственные планы строительной организации	организации Разрабатывать перспективные и текущие производственные планы строительной организаци	ь перспективные и текущие производственные планы строительной организаци	
Владеть, трудовые действия: определение направлений и выбор технологий производственной деятельности и строительной организаций Обеспечение взаимодействия производственных, обеспечивающих и вспомогательных подразделений и строительной организации	Не владеет определением направлений и выбором технологий производственной деятельности строительной организации Обеспечением взаимодействия производственных, обеспечивающих и вспомогательных подразделений и строительной организации	Владеет на низком уровне определением направлений и выбором технологий производственной деятельности строительной организации Обеспечением взаимодействия производственных, обеспечивающих и вспомогательных подразделений и строительной организации	Достаточно владеет определением направлений и выбором технологий производственной деятельности строительной организации Обеспечением взаимодействия производственных, обеспечивающих и вспомогательных подразделений и строительной организаци	На высоком уровне владеет определением направлений и выбором технологий производственной деятельности строительной организации Обеспечением взаимодействия производственных, обеспечивающих и вспомогательных подразделений и строительной организаци	Кейс-задание Тесты Вопросы к зачету

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Тесты

По дисциплине «Механика грунтов» предусмотрено проведение контрольного тестирования (на бумажном носителе).

Варианты тестовых заданий для контроля знаний студентов по дисциплине «Механика грунтов»

Тема 1: Определение гранулометрического состава грунта

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1	1. Определите наименование грунта, если в его состав входят минеральные частицы размером: <ul style="list-style-type: none">• 2...0,05 мм - 37,8 %;• 0,05 ...0,005 мм - 54,6 %;• < 0,005 мм -7,6%.	<input checked="" type="radio"/> Песок <input type="radio"/> Песок пылеватый <input type="radio"/> Супесь <input type="radio"/> Супесь пылеватая
2	2. Определите наименование грунта, в котором глинистых частиц от 10% до 25%.	<input type="radio"/> Супесь <input type="radio"/> Суглинок <input type="radio"/> Глина <input type="radio"/> Песок
3	3. Назовите размер минеральных частиц песка.	<input type="radio"/> 0,05...0,005мм <input type="radio"/> < 0,005 мм <input type="radio"/> 2...0,05 мм <input type="radio"/> > 2 мм
4	4. Какие грунты содержат больше свободной вод?	<input type="radio"/> Песок <input type="radio"/> Супесь <input type="radio"/> Суглинок <input type="radio"/> Глина
5	5. Определите наименование грунта, в котором песка 30% и 30% пылеватых частиц.	<input type="radio"/> Песок пылеватый <input type="radio"/> Супесь

		<input type="radio"/> Суглинок <input type="radio"/> Глина
6	Назовите размер пылеватых частиц.	<input type="radio"/> > 2 мм <input type="radio"/> 2...0,05 мм <input type="radio"/> < 0,005 мм <input type="radio"/> 0,05...0,005 мм
7	Назовите состав грунта.	<input type="radio"/> Минеральные частицы + вода <input type="radio"/> Минеральные частицы + вода + воздух <input type="radio"/> Минеральные частицы + воздух <input type="radio"/> Минеральные частицы
8	Определите содержание пылеватых фракций в грунте, если он имеет 60% песчаных частиц и 20% глинистых.	<input type="radio"/> 10% <input type="radio"/> 20% <input type="radio"/> 30% <input type="radio"/> 40%
9	Определите наименование грунта, в котором частиц крупнее 0,5 мм более 50%.	<input type="radio"/> Глина <input type="radio"/> Суглинок <input type="radio"/> Супесь пылеватая <input type="radio"/> Песок пылеватый
10	Назовите метод определения гранулометрического состава песчаного грунта.	<input type="radio"/> Ситовой анализ <input type="radio"/> Метод набухания <input type="radio"/> Пипеточный анализ <input type="radio"/> Ареометрический
11	Что такое гранулометрический состав грунта?	<input type="radio"/> Количество соотношение частиц различной крупности в дисперсных грунтах <input type="radio"/> Совокупность отдельных

		<p>минеральных частиц ерен) разного размера</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Показатель неоднородности крупнообломочных и песчаных грунтов <input type="radio"/> Суммарное содержание дисперсных частиц в грунте
12	Как подразделяются крупнообломочные и песчаные грунты по степени неоднородности гранулометрического состава?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Однородный, неоднородный <input type="radio"/> Разнородный и однородный <input type="radio"/> Зернистый однородный, разнозернистый неоднородный <input type="radio"/> Неоднородный, слабооднородный, однородный
13	Как подразделяются крупнообломочные грунты по гранулометрическому составу?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Валунный, галечниковый, гравийный <input type="radio"/> Щебенистый, галечниковый, дресвяной <input type="radio"/> Гравийный, гравелистый, крупный <input type="radio"/> Глыбовый, валунный, крупный
14	Как подразделяются песчаные грунты по гранулометрическому составу?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Гравелистый, крупный, средней крупности, мелкий, пылеватый <input type="radio"/> Крупный, мелкий, пылеватый, тонкий <input type="radio"/> Кварцевый, крупный, мелкий, пылеватый <input type="radio"/> Крупный, мелкий, легкий пылеватый, тяжелый песчанистый
15	В таблице приведены результаты гранулометрического анализа грунта. Определить	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Песок средней

	его наименование.								
Размер частиц, мм	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,005	менее 0,005	крупности
Зерновой состав, %	4,0	12,0	40,0	34,0	5,0	2,0	1,0	2,0	<input type="radio"/> Песок пылеватый <input type="radio"/> Спесь <input type="radio"/> Песок мелкий

Тема 2: Характеристики физических свойств

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	Найдите примерный удельный вес грунта, если его плотность $\rho = 1,86 \text{ г/см}^3$.	<input type="radio"/> 18 кН/м ³ <input type="radio"/> 18,6 кН/м ³ <input type="radio"/> 20 т/м ³ <input type="radio"/> 18,6 т/м ³
2.	Как можно определить влажность грунта?	<input type="radio"/> Набуханием <input type="radio"/> Пипеточным методом <input type="radio"/> Весовым методом <input type="radio"/> Выпариванием
3.	Каким соотношением связаны между собой плотность грунта ρ и удельный вес γ ?	<input type="radio"/> $\gamma = \rho \cdot q$ <input type="radio"/> $\gamma = \rho \times q$ <input type="radio"/> $\gamma = \rho \times q$ <input type="radio"/> $\gamma = q / \rho$
4.	Что называется весовой влажностью грунта?	<input type="radio"/> Отношение веса воды к весу грунта <input type="radio"/> Отношение веса воды к весу сухого грунта <input type="radio"/> Отношение веса воды к весу мин. частиц грунта <input type="radio"/> Отношение веса воды к удельному весу грунта
5.	Определите удельный вес грунта с влажностью 0,2, если 3 м ³ сухого грунта имеют массу 45 кН.	<input type="radio"/> 15 кН/м ³ <input type="radio"/> 18 кН/м ³ <input type="radio"/> 20 кН/м ³ <input type="radio"/> 21 кН/м ³

6.	Если степень влажности грунта больше 1, что можно сказать о грунте?	<input type="radio"/> Грунт влажный <input type="radio"/> Грунт мокрый <input type="radio"/> Грунт переувлажнённый <input type="radio"/> Грунт представляет 2-х фазную систему
7.	Когда необходимо учитывать взвешивающие действие воды?	<input type="radio"/> Для грунтов, расположенных ниже уровня грунтовых вод <input type="radio"/> Для водонасыщенных грунтов <input type="radio"/> Для сыпучих (песчаных) грунтов ниже уровня грунтовых вод <input type="radio"/> Для связных (глинистых) грунтов ниже уровня грунтовых вод
8.	С какой целью проводится метод зондирования грунта?	<input type="radio"/> Для определения плотности грунта <input type="radio"/> Для определения прочности грунта <input type="radio"/> Для определения влажности грунта <input type="radio"/> Для определения гран. состава грунта
9.	Влажность грунта равна 0,2; полная влагоёмкость 0,4. Какую систему из себя представляет данный грунт?	<input type="radio"/> Однофазную <input type="radio"/> Двухфазную <input type="radio"/> Трёхфазную <input type="radio"/> Чтырёхфзную
10.	При какой температуре замерзает прочносвязанная вода?	<input type="radio"/> 0° С <input type="radio"/> – 3° С <input type="radio"/> – 70° С <input type="radio"/> – 105 С
11.	От чего зависит удельный вес грунта ?	<input type="radio"/> От удельного веса частиц грунта, пористости, влажности <input type="radio"/> От минерального состава скелета грунта <input type="radio"/> От удельного веса сухого грунта, степени влажности, пористости <input type="radio"/> От весовой влажности, коэффициента пористости, объема скелета грунта

12.	Каким способом можно измерить объем глинистого грунта с целью определения его удельного веса?	<input type="radio"/> По объему вытесненной воды при погружении в нее грунта, который предварительно парафинируется <input type="radio"/> С помощью режущего кольца с высушиванием грунта до постоянного еса <input type="radio"/> По объему вытесненной воды при погружении в нее грунта ненарушенной структуры <input type="radio"/> Методом статического зондирования
13.	От чего зависит удельный вес частиц грунта ?	<input type="radio"/> От минералогического состава скеята грунта и степени их дисперсности <input type="radio"/> От гранулометрического состава, пористости и влажности <input type="radio"/> От разновидности, массы и температуры грунта <input type="radio"/> От плотности сухого грунта, степени водонасыщения и плотности
14.	Какие физические характеристики грунта, определяемые опытным путем, являются основными?	<input type="radio"/> Удельный вес γ , удельный вес частиц γ_s , влажность W <input type="radio"/> Пористость n , влажность W , удельный вес γ <input type="radio"/> Удельный вес частиц γ_s , коэффициент пористости e , влажность W <input type="radio"/> Гранулометрический состав, пористость n , влажность W
15.	Определите влажность грунта, используя необходимые данные: плотность грунта $1,87 \text{ г}/\text{см}^3$, масса бюкса 15 г , масса бюкса с влажным грунтом $26,8 \text{ г}$, пористость $0,42$, масса бюкса с грунтом после высушивания $24,1 \text{ г}$	<input type="radio"/> 0,29 <input type="radio"/> 0,37 <input type="radio"/> 0,18 <input type="radio"/> 0,49

Тема 3: Характеристики физического состояния грунтов

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	Показатель текучести $I_L = 0,35$. В каком состоянии находится супесь?	<input type="radio"/> Твёрдом <input type="radio"/> Пластичном

		<input type="radio"/> Текучем <input type="radio"/> Седне ткучем
2.	От чего зависит число пластичности?	<input type="radio"/> От характерных влажностей грунта <input type="radio"/> От пластичности грунта <input type="radio"/> От текучести грунта <input type="radio"/> От названия
3.	Назовите простейшую классификацию грунтов по числу пластичности для суглинка.	<input type="radio"/> $W_p > 17$ <input type="radio"/> $7 < W_p < 17$ <input type="radio"/> $1 < W_p < 6$ <input type="radio"/> $W_p > 1$
4.	В каких пределах измеряется показатель текучести грунта?	<input type="radio"/> $W_L < 0$ <input type="radio"/> $W_L > 0$ <input type="radio"/> $W_L > 1$ <input type="radio"/> $0 < W_L < 1$
5.	В каком состоянии находится суглинок, если его природная влажность $W > W_L$?	<input type="radio"/> Тугопластичном <input type="radio"/> Мягкопластичном <input type="radio"/> Текучепластичном <input type="radio"/> Текучем
6.	По какому показателю определяется наименование глинистого грунта?	<input type="radio"/> W_L <input type="radio"/> W_p <input type="radio"/> W_L <input type="radio"/> G
7.	Грунт имеет следующие характеристики : $W_L = 0,25$; $W_p = 0,10$; $W = 0,16$. Какой это грунт и в каком он находится состоянии?	Варианты ответов: <input type="radio"/> Супесь пластичная <input type="radio"/> Суглинок полутвёрдый <input type="radio"/> Суглинок тугопластичный <input type="radio"/> Глина твёрдая
8.	При каком значении показателя текучести грунт прочнее?	<input type="radio"/> $I_L > 1$

		<input type="radio"/> $I_L < 1$ <input type="radio"/> $I_L < 0$ <input type="radio"/> $I_L = 1$
9.	Какое соотношение между показателями текучести и числом пластичности?	<p>Варианты ответов:</p> <input type="radio"/> $I_L = W_p / (W_L - W_p)$ <input type="radio"/> $W_L = (W - W_p) / \Delta_p$ <input type="radio"/> $W_L = W_p (W_L - W_p)$ <input type="radio"/> $W_L = (W_L - W_p) / I_p$
10.	Определите число пластичности грунта при следующих условиях : $W_L = 0,40$; $W_p = 0,20$; $W = 0,25$; $e = 0,5$; $\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$.	<input type="radio"/> 10% <input type="radio"/> 15% <input type="radio"/> 20% <input type="radio"/> 25%
11.	Что называется коэффициентом водонасыщения S_r ?	<input type="radio"/> Отношение природной влажности грунта к влажности, соответствующей полному заполнению пор водой <input type="radio"/> Отношение объема воды в образце грунта к объему, занимаемому твердыми частицами (скелетом грунта) <input type="radio"/> Разность влажностей, соответствующих полному заполнению пор водой и природной влажности <input type="radio"/> Степень заполнения объема пор грунта прочносвязанной водой
12.	По каким величинам оценивается состояние песка?	<input type="radio"/> По коэффициенту пористости e и коэффициенту водонасыщения S_r . <input type="radio"/> По крупности частиц и влажности W . <input type="radio"/> По удельному весу γ и пористости n . <input type="radio"/> По степени плотности I_D и гранулометрическому составу
13.	Что называется коэффициентом пористости грунта e ?	<input type="radio"/> Отношение объема пор в образце к объему, занимаемому его твердыми частицами <input type="radio"/> Отношение объема пор в образце к полному его объему <input type="radio"/> Отношение объема твердых частиц в образце к полному его объему

		<input type="radio"/> Отношение объема пор в образце к его объему после высушивания
14.	Рассчитать коэффициент пористости песка, имеющего следующие значения характеристик: плотность $p = 2,0 \text{ г/см}^3$; плотность твердых частиц $p_s = 2,7 \text{ г/см}^3$; влажность $W = 0,30$.	<input type="radio"/> 0,755. <input type="radio"/> 0,350. <input type="radio"/> 0,240. <input type="radio"/> 0,945
15.	Определить коэффициентом водонасыщения и дать наименование песка по этому показателю при следующих значениях характеристик: плотность $p = 1,90 \text{ г/см}^3$; плотность твердых частиц $p_s = 2,66 \text{ г/см}^3$; влажность $W = 0,20$.	<input type="radio"/> 0,892 - насыщенный водой <input type="radio"/> 0,596 - средней степени водонасыщения (влажный) <input type="radio"/> 0,485 - малой степени водонасыщения (маловлажный) <input type="radio"/> 0,890 - средней степени водонасыщения (влажный)

Тема 4: Сжимаемость и фильтрационные свойства грунтов.

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	В каких единицах измеряется коэффициент фильтрации грунта?	<input type="radio"/> л/сек <input type="radio"/> м ³ /час <input type="radio"/> м ² /сут <input type="radio"/> м/сут
2.	Что такое гидравлический градиент и в чём он измеряется?	<input type="radio"/> $\square I = H \times L [\text{м}^2]$ <input type="radio"/> $I = H - L [\text{м}]$ <input type="radio"/> $I = H / L$ <input type="radio"/> $I = L / H$
3.	Какая существует связь между коэффициентом относительной сжимаемости и модулем общей деформации?	<input type="radio"/> $m_v = \beta / E$ <input type="radio"/> $m_v = \beta \times E$ <input type="radio"/> $m_v = E / \beta$ <input type="radio"/> $m_v = \beta (1 + \beta) / E$
4.	В каких единицах измеряется коэффициент относительной сжимаемости грунта?	<input type="radio"/> $m_v [\text{кг/см}^2]$ <input type="radio"/> $m_v [\text{см}^3/\text{кг}]$ <input type="radio"/> $m_v [\text{МПа}]$

		<input type="radio"/> m_v [МПа^{-1}]
5.	С какой целью проводятся компрессионные испытания грунтов?	<input type="radio"/> Определение ρ , ρ_d <input type="radio"/> Определение m_v <input type="radio"/> Определение m_v , E_0 <input type="radio"/> Определение m_v , E_0 , e
6.	Какие характеристики грунтов необходимы для определения осадок фундаментов?	<input type="radio"/> m_v <input type="radio"/> m_v , E_0 <input type="radio"/> m_v , E_0 , γ <input type="radio"/> m_v , E_0 , γ , e
7.	Для какой цели служат штамповочные испытания?	<input type="radio"/> Определение плотности <input type="radio"/> Определение пористости <input type="radio"/> Определение модуля деформации <input type="radio"/> Определение сжимаемости, модуля деформации, коэффициента фильтрации
8.	Какой грунт можно назвать сильно сжимаемым?	<input type="radio"/> $m_v > 0,5$ [МПа^{-1}] <input type="radio"/> $0,05 > m_v > 0,5$ [МПа^{-1}] <input type="radio"/> $m_v < 0,05$ [МПа^{-1}] <input type="radio"/> $m_v < 0,01$ [МПа^{-1}]
9.	В каком диапазоне напряжений определяется коэффициент сжимаемости грунта?	<input type="radio"/> $\Delta P = P_{i+1} - P_i$ <input type="radio"/> $\Delta P = \text{максимально ожидаемое} - \text{дополнительное} (P_{\max} - P_{\text{доп}})$ <input type="radio"/> $\Delta P = \text{дополнительное} - \text{природное} (P_{\text{доп}} - P_q)$ <input type="radio"/> $\Delta P = \text{дополнительное} + \text{природное} (P_{\text{доп}} + P_q)$
10.	Для какой цели служит обратная ветвь компрессионной кривой?	<input type="radio"/> Для контроля испытаний <input type="radio"/> Для определения разуплотнения грунта <input type="radio"/> Для определения разуплотнения + упругих свойств грунта

		<input type="radio"/> Для определения разуплотнения + упругих + остаточных свойств грунтов
11.	Что такое начальный градиент фильтрации?	<input type="radio"/> Величина градиента фильтрации в глинистых грунтах, при которой начинается практически ощутимая фильтрация <input type="radio"/> Скорость фильтрации при гидравлическом градиенте равном единице <input type="radio"/> Гидродинамическое давление в глинистых грунтах <input type="radio"/> Градиент напора равный падению напора на единицу длины
12.	Чем обуславливается сжимаемость грунтов?	<input type="radio"/> Изменением пористости грунта вследствие переупаковки частиц, ползучестью водных оболочек, вытеснением воды из пор грунта <input type="radio"/> Разрушением минеральных частиц, удалением воздуха и воды из пор грунта <input type="radio"/> Фильтрацией воды, уплотнением минеральных частиц, ползучестью скелета грунта <input type="radio"/> Разрушением структурной прочности, выдавливанием грунта в стороны, вытеснением связной воды
13.	Значение коэффициента Пуассона для песка $\mu = 0,30$. Определить коэффициент бокового расширения грунта β_0 .	<input type="radio"/> 0,743 <input type="radio"/> 0,257 <input type="radio"/> 0,857 <input type="radio"/> 0,871
14.	Что называется коэффициентом бокового давления грунта?	<input type="radio"/> Отношение приращения бокового давления $\Delta\sigma_y$ к приращению вертикальному давлению $\Delta\sigma_x$ <input type="radio"/> Отношение относительной поперечной деформаций ϵ_x к продольной деформации ϵ_y <input type="radio"/> Отношение приращения деформаций ΔS к приращению напряжения $\Delta\sigma$

		<input type="radio"/> Отношение изменение пористости Δe к изменению давления ΔP
--	--	---

Тема 5: Прочностные свойства грунтов

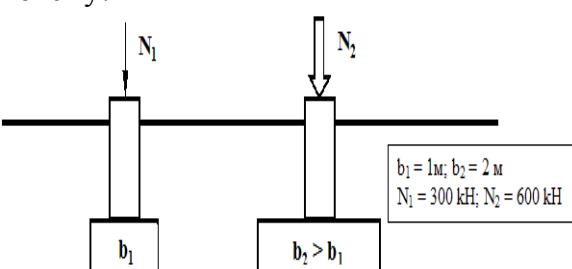
№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	Назовите прочностные характеристики грунта и испытания, при которых они определяются?	<input type="radio"/> m_v, E_0 - компрессионные <input type="radio"/> m_v, E_0, φ - компрессионные, сдвиговые <input type="radio"/> φ, C - сдвиговые <input type="radio"/> m_v, E_0, φ, C - стабилометрические
2.	Как можно аналитически выразить закон Кулона для глинистого грунта?	<input type="radio"/> $\tau_{max} = P \times \operatorname{tg} \varphi$ <input type="radio"/> $\tau_{max} = P \times \operatorname{tg} \varphi + C$ <input type="radio"/> $\tau_{max} = P(\operatorname{tg} \varphi + C)$ <input type="radio"/> $\tau_{max} = P + C \times \operatorname{tg} \varphi$
3.	С какой целью определяется угол внутреннего трения и сцепление грунта?	<input type="radio"/> Для определения прочностных свойств грунтов <input type="radio"/> Для определения деформационных свойств грунтов <input type="radio"/> Для определения физических свойств грунта <input type="radio"/> Для определения деформационно-прочностных свойств грунта
4.	В чём преимущества стабилометрических испытаний по сравнению со сдвиговыми?	<input type="radio"/> Возможность определения формы деформации <input type="radio"/> Возможность определения φ, C, E_0, e <input type="radio"/> Возможность определения $\varphi, C, E_0, e, \gamma$ <input type="radio"/> Учёт объёмно – напряжённого состояния
5.	Какое минимальное количество образцов глинистого грунта необходимо для стабилометрических испытаниях?	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4

6.	Какие характеристики грунта определяются стабилометрическими испытаниями?	<input type="radio"/> m_v, E_0 <input type="radio"/> ϕ, E_0, v, c <input type="radio"/> ϕ, E_0, v, E_{ob}, c <input type="radio"/> m_v, E_0, v, E_{ob}, c
7.	При стабилометрических испытаниях получили значения главных нормальных напряжений $\sigma_1 = 0,15 \text{ МПа}$, $\sigma_2 = 0,05 \text{ МПа}$. Определить угол внутреннего трения песка.	<input type="radio"/> 15° <input type="radio"/> 30° <input type="radio"/> 45° <input type="radio"/> 35
8.	В каких единицах измеряется сцепление грунта?	<input type="radio"/> $\text{см}^2/\text{кг}$ <input type="radio"/> тм <input type="radio"/> МПа <input type="radio"/> МПа^{-1}
9.	Для чего служат испытания грунта крыльчаткой?	<input type="radio"/> Определение C <input type="radio"/> Определение C, ϕ <input type="radio"/> Определение C, ϕ, h <input type="radio"/> Определение C, ϕ, E_0
10.	Какими испытаниями можно определить коэффициент Пуассона в грунтах?	<input type="radio"/> Сдвиговыми <input type="radio"/> Стабилометрическими <input type="radio"/> Компрессионными <input type="radio"/> Полевыми
11.	От чего зависит угол внутреннего трения песка?	<input type="radio"/> От крупности и минералогического состава песка, его пористости и в значительно меньшей степени от влажности <input type="radio"/> От удельного веса минеральных частиц, коэффициента водонасыщения и коэффициента сжимаемости

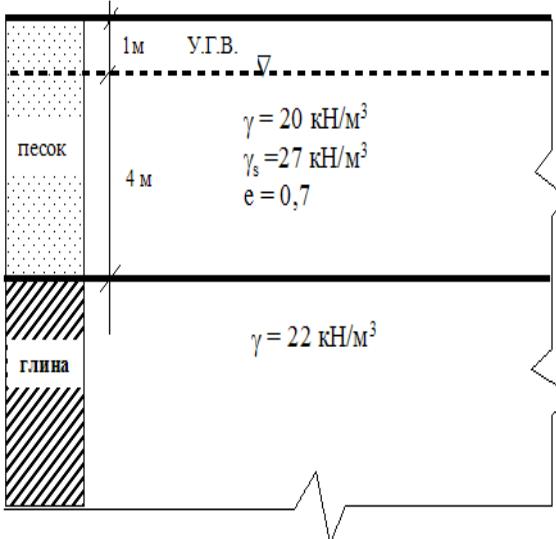
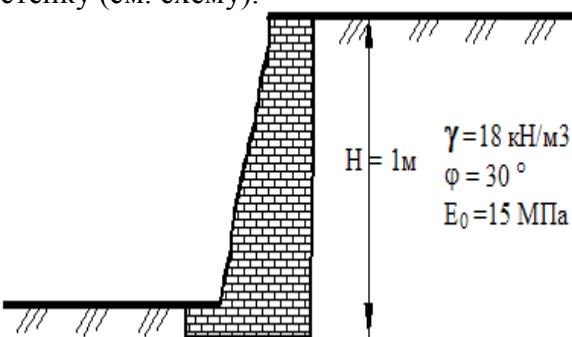
		<input type="radio"/> От прикладываемого давления, прочности связей между частицами и влажности <input type="radio"/> От прикладываемого касательного давления, от формы минеральных зерен и степени заполнения пор водой
12.	Что такое открытая система испытаний глинистого грунта?	<input type="radio"/> Когда вода имеет возможность под действием передающего на нее давления выходить из пор грунта наружу, то есть отфильтровываться <input type="radio"/> Когда давление воспринимается только минеральным скелетом грунта <input type="radio"/> Когда при испытании грунта на сдвиг происходит перекомпоновка частиц <input type="radio"/> Когда в поровой воде полностью исчезает избыточное гидростатическое давление
13.	Какова зависимость закона Кулона для неконсолидированного испытания?	<input type="radio"/> $\tau_n^{\max} = (\sigma_n - u) \operatorname{tg}\phi + c$, где $(\sigma_n - u)$ – давление, приходящееся на скелет грунта <input type="radio"/> $\tau_n^{\max} = \sigma_n \operatorname{tg}\phi + c$, где σ_n – полное давление, приходящееся на данную площадку <input type="radio"/> $\tau_n^{\max} = (\sigma_n + u) \operatorname{tg}\phi + c$, где $(\sigma_n + u)$ – давление, заменяющее действие сил сцепления <input type="radio"/> $\tau_n^{\max} = \operatorname{tg}^2(45 - \phi/2) - 2c \operatorname{tg}(45 - \phi/2)$
14.	Что такое сопротивление грунтов сдвигу?	<input type="radio"/> Развитие максимальных касательных напряжений, которым образец грунта может противостоять при определенных условиях нагружения <input type="radio"/> Величина, характеризующая внутреннее трение между минеральными частицами грунта <input type="radio"/> Максимальное напряжение, соответствующее процессу уплотнения и разрушению структурных связей <input type="radio"/> Максимальные напряжения, вызывающие угловую деформацию
15.	Что такое давление связности в глинистых грунтах?	<input type="radio"/> Давление, суммарно заменяющее

		<p>действие сил сцепления</p> <p><input type="radio"/> Давление, при котором разрушаются водно-коллоидные связи</p> <p><input type="radio"/> Давление, при котором выдавливается связная вода</p> <p><input type="radio"/> Сопротивление глинистого грунта сдвигу</p>
--	--	---

Тема 6: Предельное равновесие грунтов, устойчивость массивов грунтов

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	Что такое изобары и какие очертания они имеют при плоской деформации?	<p><input type="radio"/> Линии равных горизонтальных напряжений</p> <p><input type="radio"/> Линии равных вертикальных напряжений</p> <p><input type="radio"/> Линии равных вертикальных деформаций</p> <p><input type="radio"/> Линии равных касательных напряжений</p>
2.	Какой из этих фундаментов при равных грунтовых условиях даст большую осадку и почему? 	<p><input type="radio"/> Первый</p> <p><input type="radio"/> Второй</p> <p><input type="radio"/> Оба получат одинаковую осадку</p> <p><input type="radio"/> Первый в 2 раза большую, чем второй</p>
3.	Какова форма эпюры контактных напряжений под абсолютно жёстким фундаментом?	<p><input type="radio"/> Прямоугольная</p> <p><input type="radio"/> Выпуклая</p> <p><input type="radio"/> Седлообразная</p> <p><input type="radio"/> Колокообразная</p>
4.	Что такое расчётное сопротивление грунта и от чего оно зависит?	<p><input type="radio"/> Давление, при котором фундамент даст осадку, равную 0,5 S_u</p> <p><input type="radio"/> Давление соответствующее концу 1 фазы напряжённого состояния</p>

		<input type="radio"/> Давление, при котором пластических деформаций под подошвой не возникает <input type="radio"/> Давление, при котором глубина зон пластических деформаций равна $\frac{1}{4}$ ширины подошвы фундамента
5.	Что происходит в основании при достижении предельного давления под подошвой?	<input type="radio"/> Разуплотнение грунта <input type="radio"/> Выпор грунта из-под подошвы фундамента <input type="radio"/> Образование зон пластических деформаций <input type="radio"/> Упругое уплотнение с образованием зон пластических деформаций
6.	От чего зависит устойчивость сыпучего (песчаного) грунта?	<input type="radio"/> ϕ <input type="radio"/> $\phi; C$ <input type="radio"/> $\phi; C; E_0$ <input type="radio"/> $\phi; C; E_0; \beta$
7.	Каким из приближённых методов может определяться устойчивость откоса грунта, обладающего трением и сцеплением?	<input type="radio"/> С использованием логарифмических поверхностей скольжения <input type="radio"/> С использованием логарифмических поверхностей скольжения и последовательных приближений <input type="radio"/> С использованием круглоцилиндрических поверхностей скольжения <input type="radio"/> Графо-аналитический метод с использованием круглоцилиндрических поверхностей скольжения
8.	Что такое пассивное давление грунта?	<input type="radio"/> Давление грунта на подпорную стенку <input type="radio"/> Давление подпорной стенки на грунт

		<input type="radio"/> Активное давление, но в обратном направлении <input type="radio"/> Боковое давление грунта в предельном состоянии
9.	Определите природное давление грунта на глубине 2 м, при следующем геологическом разрезе:	<input type="radio"/> 10 кН/м ² <input type="radio"/> 20 кН/м ² <input type="radio"/> 30 кН/м ² <input type="radio"/> 40 кН/м ²
		
10.	Определить максимальное значение бокового давления песка на подпорную стенку (см. схему).	<input type="radio"/> 6 кН/м ² <input type="radio"/> 9 кН/м ² <input type="radio"/> 12 кН/м ² <input type="radio"/> 18 кН/м ²
		
11.	Каким образом влияет на величину равнодействующей активного давления грунта на подпорную стену наклон задней грани стены?	<input type="radio"/> Если задняя грань стены имеет уклон в сторону засыпки, то давление уменьшается, в противоположную сторону – увеличивается <input type="radio"/> Если задняя грань стены имеет уклон в сторону засыпки, то давление увеличивается, в противоположную сторону – уменьшается <input type="radio"/> Влияния нет <input type="radio"/> В обоих случаях давление

		уменьшается
12.	Что такое фазы напряженного состояния и как они называются?	<ul style="list-style-type: none"> ○ Основные этапы, которые проходит песчаный и пылевато-глинистый грунты при деформации под нагрузкой: 1 – фаза уплотнения, 2 – фаза сдвигов, 3 – фаза выпора ○ Кривая «нагрузка-осадка», полученной при компрессионном испытании: 1 – фаза уплотнения, 2 – фаза стабилизации ○ Кривая зависимости осадки штампа, характеризующее быстрым нарастанием осадки с увеличением нагрузки: 1 – фаза упругих деформаций, 2 – фаза пластичных деформаций, 3 – фаза потери несущей способности ○ Кривая «нагрузка-осадка», дающая информацию о соотношении упругих и остаточных деформаций: 1 – фаза структурной прочности, 2 – фаза образования зон сдвигов, 3 – фаза остаточных деформаций
13.	Что такое предельное равновесие грунтов?	<ul style="list-style-type: none"> ○ Состояние грунтового массива, при котором внешняя нагрузка на него уравновешивается силами внутреннего сопротивления – прочностью ○ Состояние грунтового массива, при котором в основании фундаментов начинают появляться зоны пластических деформаций ○ Состояние грунтового массива, при котором давление от внешней нагрузки не превышает природного

		<p>напряжения</p> <p><input checked="" type="radio"/> Состояние грунтового массива, при котором возникающее эффективное напряжение от внешней нагрузки не превышает структурной прочности</p>
14.	Что такое абсолютно гибкое сооружение?	<p><input checked="" type="radio"/> Сооружение, следующее за перемещениями поверхности основания во всех точках контакта</p> <p><input checked="" type="radio"/> Сооружение, сохраняющее свою форму при деформациях основания</p> <p><input checked="" type="radio"/> Сооружение, частично перераспределяющее напряжения по подошве фундаментов</p> <p><input checked="" type="radio"/> Сооружение, в подошве которого возникают только упругие деформации</p>
15.	Что означает устойчивость откоса?	<p><input checked="" type="radio"/> Состояние равновесия масс грунта, слагающих откос, без признаков деформаций, смещений и т.п.</p> <p><input checked="" type="radio"/> Состояние грунтового массива, при котором в каждой точке откоса грунт находится в предельно напряженном состоянии</p> <p><input checked="" type="radio"/> Состояние, которое имеет место в массиве грунта, когда стены нет, а поверхность грунтового массива горизонтальна</p> <p><input checked="" type="radio"/> Когда в массиве грунта слагающий откос не возникают ни активного, ни пассивного давлений</p>

Тема 7: Осадки фундаментов и причины их неравномерного развития

№ пп	Вопросы	Варианты ответов:
1	2	3
1.	Как определяется глубина активной сжимаемой толщи в определении осадки	<input checked="" type="radio"/> Из условия $\sigma_p < 0,2 \sigma_q$

	фундамента методом послойного суммирования при $E_0 > 5$ МПа?	<input type="radio"/> Из условия $\sigma_p > 0,2 \sigma_q$ <input type="radio"/> Из условия $\sigma_p < 0,1 \sigma_q$ <input type="radio"/> Из условия $\sigma_p = \sigma_q$
2.	<p>Определить осадку слоя песка при следующем геологическом разрезе:</p>	<input type="radio"/> 2 см <input type="radio"/> 3 см <input type="radio"/> 4 см <input type="radio"/> 5 см
3.	По какой формуле определяется осадка методом эквивалентного слоя?	<input type="radio"/> $S = h(P/m_v)$ <input type="radio"/> $S = h_0 m_v P$ <input type="radio"/> $S = h_0 m_v P \gamma$ <input type="radio"/> $S = h m_v P$
4.	Как можно определить осадку фундамента с учётом влияния соседних?	<input type="radio"/> Методом последовательного приближения <input type="radio"/> Методом секущих отрезков <input type="radio"/> Методом угловых линий <input type="radio"/> Методом угловых точек
5.	Что вызовет недогрузка одного из фундаментов?	<input type="radio"/> Повышенный запас прочности <input type="radio"/> Уменьшение расчётного сопротивления грунта <input type="radio"/> Неравномерную осадку для здания

		<input type="radio"/> Развитие предельного сопротивления грунта
6.	Как гидростатическое давление воды может изменить структуру грунта дна котлована?	<input type="radio"/> Разуплотнить <input type="radio"/> Уплотнить <input type="radio"/> Пригрузить <input type="radio"/> Никак
7.	Что такое суффозия?	<input type="radio"/> Оползание грунта <input type="radio"/> Размытие грунта <input type="radio"/> Вынос минеральных частиц грунта потоками воды <input type="radio"/> Вынос минеральных частиц грунта потоками воды совместно с их растворением
8.	Какие конструкции зданий наиболее чувствительны к неравномерным осадкам?	<input type="radio"/> Разрезные <input type="radio"/> Балки, плиты <input type="radio"/> Неразрезные <input type="radio"/> Железобетонные
9.	Какую деформацию сооружения называют скручиванием?	<input type="radio"/> Крен фасадной стены <input type="radio"/> Крен торцовой стены <input type="radio"/> Крен фасадной и торцовых стен <input type="radio"/> Крен торцовых стен в разные стороны
10.	По какому закону изменяется эпюра дополнительного уплотняющего давления под подошвой фундамента?	<input type="radio"/> $\sigma_q = \alpha (\sigma_0 - \sigma_{qh})$ <input type="radio"/> $\sigma_q = 0,2 \alpha (\sigma_0 - \sigma_{qh})$ <input type="radio"/> $\sigma_q = 0,1 \alpha (\sigma_0 - \sigma_{qh})$ <input type="radio"/> $\sigma_q = \alpha \sigma_{qh}$
11.	Что такое активная сжимаемая тоща?	<input type="radio"/> Толща ниже подошвы фундамента, в пределах которой возникают дополнительные напряжения от нагрузок сооружения, приводящие преимущественно к вертикальным деформациям грунта основания (осадке)

		<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Толща развития пластических деформаций, где преобладают боковые смещения частиц и формируются непрерывные поверхности скольжения <input type="radio"/> Толща ниже подошвы фундамента, где напряжения распределяются в соответствии с решениями теории упругости <input type="radio"/> Толща, осадка которого при сплошной равномерно распределенной нагрузке равна осадке фундамента ограниченных размеров при той же интенсивности нагрузки
12.	Что такое осадка расструктуривания?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Осадка фундаментов, связанная с изменением физико-механических и прочностных свойств грунтов основания ниже дна котлована, обусловленная метеорологическим, динамическим воздействием, влиянием грунтовых вод и пр. <input type="radio"/> Осадка фундаментов, связанная с развитием зон пластических деформаций и выдавливанием грунта из-под подошвы <input type="radio"/> Осадка фундаментов, связанная с уменьшением объема пор грунта под действием дополнительной нагрузки <input type="radio"/> Осадка фундаментов, связанная с резким уменьшением объема грунта при его увлажнении под действием определенного дополнительного давления
13.	К чему может привести превышение предельных деформаций основания фундаментов?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> К аварийному состоянию сооружений, с обрушением несущих надземных конструкций

		<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> К развитию зон пластических деформаций с выдавливанием грунта из-под подошвы <input type="radio"/> К возникновению необратимых деформаций грунтов основания без нарушения его сплошности <input type="radio"/> К возникновению деформаций по плоскости сдвига с изменением объема грунта и уменьшением его пористости
14.	От чего зависит скорость развития осадки фундаментов?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> От скорости отжатия воды из пор грунта <input type="radio"/> От количества циклов нагружения основания фундаментов <input type="radio"/> От размеров фундаментов и глубины активной сжимающей зоны <input type="radio"/> От скорости разрушения частиц в точках контакта
15.	Что означает дополнительное давление на грунт основания?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Давление, превышающее нормальное природное от собственного веса грунта <input type="radio"/> Избыточное по отношению к атмосферному давление в грунтах <input type="radio"/> Давление, передаваемое на скелет грунта через структурные связи <input type="radio"/> Часть вертикального давления в грунтах, которое приводит к уменьшению его пористости

Кейс-задание - имеет целью проверить и оценить уровень сформированности умений и навыков по дисциплине.

Задание.

1 вариант: Выполните расчет производных физико-механических характеристик;

2 вариант: Выполните расчет прочностных характеристик методом наименьших квадратов.

3 вариант: Построить график гранулометрического состава песчаного грунта;

4 вариант: Выполнить расчет устойчивости склона;

5 вариант: Выполнить расчет осадки методом послойного суммирования.

Вопросы к зачету

1. Характеристика деформируемости грунта.
2. Принцип линейной деформируемости.
3. Закон уплотнения.
4. Как изменяется пористость грунта при увеличении сжимающей нагрузки?
5. Как определяется модуль деформации по результатам испытаний грунта штампом?
6. Закон сдвиговой прочности грунта.
7. Влияние порового давления на прочность глинистого грунта.
8. Две системы напряжений в грунтах.
9. Фильтрационная консолидация.
10. Ползучесть скелета грунта.
11. Изменение бытовых напряжений по глубине массива грунтов.
12. Влияние подземных вод на бытовые напряжения.
13. Распределение вертикальных напряжений под подошвой фундамента.
14. Распределение горизонтальных напряжений под подошвой фундамента.
15. Распределение касательных напряжений под подошвой фундамента.
16. Расчет напряжений методом угловых точек.
17. Влияние гибкости фундамента на распределение напряжений на контакте с основанием.
18. Начальное критическое давление фундамента на основание.
19. Предельное критическое давление фундамента на основание.
20. Определение устойчивости откоса при разрушении по плоской поверхности скольжения.
21. Определение устойчивости основания методом моментов сил.
22. Определение устойчивости склона методом прислоненного откоса.
23. Расчет осадки основания в линейной фазе деформации.
24. Расчет осадки основания в нелинейной фазе деформации.
25. Расчет осадки методом эквивалентного слоя.
26. Расчет времени затухания осадки.
27. Механика лессовых просадочных грунтов.
28. Механика набухающих грунтов.
29. Механика мерзлых грунтов.
30. Динамические свойства грунтов.

31. Коэффициент Пуассона и коэффициент бокового давления. Компрессионная зависимость для одномерной задачи и в общем случае.
32. Полевые методы определения характеристик сжимаемости.
33. Прочность грунтов. Одноосные испытания.
34. Одноплоскостной сдвиг. Закон Кулона.
35. Сопротивление сдвигу при сложном нагружении. Теория прочности Кулона-Мора. Круги Мора.
36. Испытания по схеме трехосного сжатия.
37. Полевые способы определения прочности грунта.
38. Водопроницаемость грунтов. Гидравлический градиент и коэффициент фильтрации. Закон ламинарной фильтрации Дарси.
39. Основные расчетные модели грунтов. Задачи решаемые с помощью этих моделей.
40. Модель теории линейного деформирования грунта. Предел применимости.
41. Модель теория фильтрационной консолидации.
42. Модель теории напряженно-деформированного состояния.
43. Расчетная схема взаимодействия основания и сооружения. Определение напряжений (из чего складываются, от чего зависят). Основные задачи расчета напряжений.
44. Определение контактных напряжений (по подошве фундамента). Модель местных упругих деформаций и упругого полупространства (недостатки и применимость модели).
45. Контактные напряжения по подошве центрально загруженного абсолютно жесткого фундамента. Формулы для круглого в плане и полосового фундамента. Упрощенное определение контактных напряжений.
46. Напряжения от собственного веса грунта. Характерные эпюры напряжений для 3-х случаев.
47. Напряжения в грунтовом массиве от действия внешних сосредоточенных нагрузок на его поверхности. Решение Ж. Буссинеска. Принцип суперпозиции. Решение Фламана.
48. Напряжения от внешней полосообразной нагрузки (плоская задача). Решение Г.В. Колосова. Изолинии напряжений. Формула Митчела.
49. Напряжения в грунтовом массиве от внешней прямоугольной равномерно распределенной нагрузки (пространственная задача). Напряжения под центром и под углом прямоугольной нагрузки. Решения А. Ляве. Метод угловых точек.
50. Влияние формы и площади фундамента в плане на распределение вертикальных напряжений. Влияние неоднородности основания.
51. Основные положения теории предельного равновесия. Условие предельного равновесия в общем виде через главные напряжения и компоненты.
52. Начальная и предельная критическая нагрузки на грунтовое основание.

- 53.Формула Пузыревского для начальной критической нагрузки. Решение Соколовского для предельной критической нагрузки при плоской задаче.
- 54.Нормативное и расчетное сопротивление грунтового основания (формула).
- 55.Расчет оснований по несущей способности. Коэффициент устойчивости.
- 56.Устойчивость откосов и склонов. Причины потери устойчивости. Мероприятия по повышению устойчивости.
- 57.Давление грунтов на ограждающие конструкции. Давление покоя, активное и пассивное давление грунта.
- 58.Осадка грунтового основания методом линейно деформируемого полупространства.
- 59.Осадка грунтового основания методом линейно деформируемого слоя.
- 60.Осадка грунтового основания методом эквивалентного слоя.
- 61.Осадка грунтового основания с учетом влияния соседних фундаментов.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Механика грунтов» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 –Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.

Требования к проведению процедуры тестирования

Контрольное тестирование (на бумажном носителе) включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Тестирование проводится на лабораторном занятии в течение 5-10 минут. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии. Студенты информированы, что тесты могут иметь один, несколько правильных ответов или все предлагаемые варианты ответов не будут правильными. Результаты тестирования озвучиваются на следующем занятии.

Критерии оценки, шкала оценивания при проведении тестирования

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного

ответа студента не менее 50 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Требования к выполнению кейс-заданий

Кейс-задание - один из наиболее эффективных способов освоения материала с помощью решения практических задач по заранее определенной фабуле. Кейс-метод используется как для выполнения кейс-заданий на практическом занятии, так и для самостоятельной работы.

Критериями оценки выполнения кейс-задания являются: полнота проработки ситуации; полнота выполнения задания; новизна и неординарность представленного материала и решений; перспективность и универсальность решений; умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Оценка «**отлично**» ставится, если ситуация проработана полностью, даны ответы на все вопросы задания; предложена новизна и неординарность представленного материала и решений; перспективность и универсальность решений; аргументирован и обоснован выбранный вариант решения.

Оценка «**хорошо**» ставится, если ситуация проработана, даны ответы на вопросы задания не в полном объеме; кейс решен верно, но без грамотной аргументации.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если ситуация проработана не полностью, отсутствуют выводы и предложения по предлагаемому решению.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, когда решение задания полностью неправильное или кейс не решен.

Требования к обучающимся при проведении зачета

Зачет по дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень усвоения теоретического материала и умение выполнения практического задания.

К зачету по дисциплине «Механика грунтов» допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, все решаемые на практических занятиях задачи и получившие оценки «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» при прохождении тестирования.

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по заданным вопросам. Оценивается: качество ответа, наличие всех вопросов и полнота их раскрытия.

Критерии оценки, шкала оценивания зачета:

Критериями оценки **зачета** являются: результаты текущей аттестации, оценка заключительного собеседования.

Оценка **«зачтено»** выставляется при отсутствии задолженностей по результатам текущей аттестации на основе заключительного собеседования по темам дисциплины, рассмотренным в течение семестра. При этом оценка **«зачтено»** соответствует параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), которыми могут быть оценены как текущая аттестация, так и результаты собеседования.

Оценка **«незачтено»** выставляется при наличии задолженностей по результатам текущей аттестации, а также когда оценка по результатам заключительного собеседования соответствует оценке «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная

1. А. И. Полищук, И. В. Семёнов. Расчет и конструирование фундаментов зданий, подземных сооружений: учебн. пособие // Краснодар, КубГАУ, 2018. https://edu.kubsau.ru/file.php/108/UP_2018_PA1_SIV_11.12.18_460985_v1.PDF

2. А. И. Полищук. Основания и фундаменты, подземные сооружения: учебник // Краснодар: КубГАУ, 2019 – 559 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Uchebnik_PA1_17.12.19_518636_v1.PDF

3. А. И. Полищук. Этапы проектирования фундаментов мелкого заложения для многоэтажных зданий : учеб. пособие / А. И. Полищук, И. В. Семёнов, И. В. Болгов. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 237 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/108/2017.08.25_UP_PA1_SIV_BIV_438452_v1.PDF

4. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-5702-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145854>

Дополнительная

1. Догадайло, А. И. Механика грунтов. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Догадайло, В. А. Догадайло. — Электрон. текстовые данные. — М. : Юриспруденция, 2012. — 191 с. — 978-5-9516-0476-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8077.html>

2. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский

государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.
— 111 с. — 978-5-9227-0409-6. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/19012.html>

3. Черныш, А. С. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Черныш. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 85 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/28358.html>

4. Черныш, А. С. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Черныш, Н. Н. Оноприенко, А. О. Лютенко. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 129 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57589.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Издательство «Лань»	Универсальная	http://e.lanbook.com/
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>
2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>
3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>
4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>
6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>
7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. «Проектирование оснований и фундаментов многоэтажного здания» (задания на выполнение курсового проекта) по дисциплине: «Основания и фундаменты сооружений»: метод.указания/ сост. Чернявский Д. А., Болгов И.В. // Краснодар, КубГАУ, 2015.

https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Met._rekom._08.08.16_CHernjavskii-

Bolgov.pdf

2. Механика грунтов, основания и фундаменты : метод. рекомендации по выполнению контрольной работы / сост. И. В. Болгов, А. С. Межаков. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 62 с.

https://edu.kubsau.ru/file.php/108/Metodichka_po_MGOF_redakcija_9_polinaja_2_525086_v1.PDF

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включаетWord, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	DWG.ru	Универсальная	http://dwg.ru
3	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

"Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности"

№ п/ п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренны х учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Механика грунтов	<p>Помещение №314 ГД, посадочных мест — 104; площадь — 88,6кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO</p> <p>Помещение №15 МХ, посадочных мест — 30; площадь — 106,3кв. м.; Лаборатория "Сопротивление материалов" (кафедры сопротивления материалов) . лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; стенд лабораторный — 7 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7 кв.м.; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно- образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--