Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы механики грунтов. Основания и фундаменты

07.03.01 «Архитектура»
(направленность (профиль): «Архитектура»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 17-03-2026 10:18:54 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– ознакомление обучающихся с формированием напряжённо-деформированного состояния грунтового массива в зависимости от действующих внешних факторов: статических и динамических нагрузок, температуры и пр.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомить обучающихся с полевыми и лабораторными методами определения физико-механических свойств грунтов;
– ознакомить обучающихся с основными методами расчёта деформаций, прочности и устойчивости грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции;
– создать основы знаний выпускников в области современного фундаментостроения и основных направлений его дальнейшего развития, а также умения применять их при решении конкретных инженерных задач проектирования и возведения оснований и фундаментов зданий и сооружений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 07.03.01 «Архитектура».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Сопротивление материалов;
– Строительная механика;
– Архитектурные конструкции;
– Архитектурное проектирование.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Научные исследования в архитектуре и градостроительстве;
– Архитектурное проектирование (специальный курс).

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Общеинженерные	ОПК-4: Способен	ОПК-4.1 Применяет знание основных	– знать: использование

	применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	строительных и отделочных материалов, изделий и конструкций, их технических, технологических, эстетических и эксплуатационных характеристик и методик расчета	современных методик расчетов для решения инженерных задач по определению характеристик грунтов, по расчетам оснований и фундаментов. – уметь: применять современные методики расчетов для решения инженерных задач.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***9 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***59***	*59*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Механика грунтов;

Тема 1.1 Введение. Основные понятия и определения (Введение. Основные понятия и определения. Физические свойства и характеристики грунтов. Классификация скальных и нескальных грунтов по действующим ГОСТ.);

Тема 1.2 Механические свойства грунтов (Сжимаемость. Испытания грунтов в компрессионном приборе и стабилометре. Способы определения характеристик сжимаемости грунтов, их взаимосвязь.

Сопротивление грунтов сдвигу. Характеристики прочности грунтов и способы их определения в лабораторных и натуральных условиях. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. Понятие о фильтрационной консолидации грунтов.);

Тема 1.3 Распределение напряжений в грунтах (Распределение напряжений в условиях плоской деформации оснований. Действия сосредоточенной и распределенной нагрузки на поверхности основания. Распределение напряжений в условиях пространственного напряженного состояния грунтового основания. Действия сосредоточенной и рассредоточенной нагрузки. Метод угловых точек. Напряжение от собственного веса грунта.);

Тема 1.4 Деформации грунтовых оснований (Причины и виды смещений оснований. Методы расчета осадок фундамента. Давление грунтов на ограждения. Простейший и сложный случаи давления грунтов на ограждения. Учет влияния пригрузки и сцепления в грунте при определении давления грунтов на ограждения.);

Раздел 2 Основания и фундаменты;

Тема 2.1 Виды фундаментов (Основные принципы их конструирования и расчета. Фундаменты мелкого заложения, их разновидности.);

Тема 2.2 Проектирование фундаментов мелкого заложения (Выбор типа фундамента, глубины заложения, назначение размеров поперечного сечения фундаментов, расчеты фундаментов и их грунтовых оснований по предельным состояниям.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Механика грунтов		
Тема 1.1.	Введение. Основные понятия и определения	2	
Тема 1.2.	Механические свойства грунтов	2	
Тема 1.3.	Распределение напряжений в грунтах	2	
Тема 1.4.	Деформации грунтовых	2	

	оснований		
Раздел 2.	Основания и фундаменты		
Тема 2.1.	Виды фундаментов	2	
Тема 2.2.	Проектирование фундаментов мелкого заложения	6	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.2.	Оценка грунтов строительной площадки и составление сочетаний нагрузок	4	
Тема 2.2.	Расчёт фундаментов мелкого заложения по второй группе предельных состояний	6	
Тема 2.2.	Расчёт фундаментов мелкого заложения по первой группе предельных состояний	6	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Определение физических характеристик грунтов	2	
Тема 1.1.	Определение характеристик пластичности	2	
Тема 1.2.	Основные закономерности механики грунтов	4	
Итого:		**8**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		

Итого:	**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Прохождение тестирования.	16	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Оформление отчета по лабораторной работе; 5. Подготовка к лабораторной работе; 6. Подготовка к практическому занятию.	18	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	4	
Тема 1.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	4	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	4	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о	13	

	практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.		
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**68**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Тема 1.1.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Отчет о лабораторной работе; 4. Тестовые задания
Тема 1.2.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Отчет о практической работе
Тема 1.3.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса)
Тема 1.4.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса)
Тема 2.1.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса)
Тема 2.2.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе
Зачет.	ОПК-4	1. Вопросы к зачету; 2. Задачи к зачету

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету; задачи к зачету.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения

Оценка	Требования к знаниям
	при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Берлинов, М. В. Основания и фундаменты : учебник для вузов. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6677-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/151657 (дата обращения: 12.03.2026);

2 Берлинов, М. В. Расчет оснований и фундаментов : учебное пособие / М.В. Берлинов, Б.А. Ягупов. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 272 с. – ISBN 978-5-8114-1212-9. – URL: https://e.lanbook.com/book/167918 (дата обращения: 12.03.2026);

3 Рыжков, И. Б. Механика грунтов, основания и фундаменты. Практикум / И.Б. Рыжков, Р.Р. Зубаиров. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 204 с. – ISBN 978-5-8114-9040-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/183755 (дата обращения: 12.03.2026);

4 Соколов, Н. С. Основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / Н. С. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14473-4. – URL: https://urait.ru/bcode/544112 (дата обращения: 12.03.2026);

5 Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач : учебное пособие для вузов / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08990-5. – URL: https://urait.ru/bcode/539223 (дата обращения: 12.03.2026);

6 Ермолович, Е. А. Механика грунтов и горных пород: физико-механические свойства. Практикум : учебное пособие для вузов / Е.А. Ермолович, А.В. Овчинников, Е.В. Лычагин. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2022. – 289 с. – ISBN 978-5-534-11752-3. – URL: https://urait.ru/bcode/495936 (дата обращения: 12.03.2026);

7 Мангушев, Р.А. Механика грунтов : учебное пособие / Мангушев Р.А., Сахаров И.И. – Москва : АСВ, 2020. – 294 с. – ISBN 978-5-4323-0338-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303387.html (дата обращения: 12.03.2026);

8 Михайлов, А.Ю. Механика грунтов. Курс лекций : учебное пособие / Михайлов А.Ю., Концедаева Ж.Г. – Москва : Инфра-Инженерия, 2021. – 364 с. – ISBN 978-5-9729-0507-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972905072.html (дата обращения: 12.03.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;

– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD BIM Конструкции;
– nanoCAD Инженерный BIM;
– nanoCAD Металлоконструкции;
– nanoCAD Стройплощадка;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– Renga;
– WinRAR;
– КОМПАС-3D;
– ЛИРА САПР;
– МОНОМАХ САПР;
– Платформа nanoCAD;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), ступками фарфоровыми по ГОСТ 9147-80; режущими кольцами-пробоотборниками, пестиками по ГОСТ 9147-80 с резиновым наконечником; чашками фарфоровыми по ГОСТ 9147-80; бюксами алюминиевыми по ГОСТ 23932-90; ситами по ГОСТ Р 51568-99; чашками алюминиевыми цилиндрической формы; пикнометрами по ГОСТ 22524-77, конусами по ГОСТ 5180-84; шкафом сушильным ШСУ;

шпателями по ГОСТ 10778-83, компрессионными приборами конструкции Знаменского, индикаторами деформаций часового типа с ценой деления шкалы 0,01 мм, наборами гирь, установкой для испытания грунта методом одноплоскостного среза; режущими кольцами (цилиндрической формы с режущим краем, рабочим кольцом прибора для испытаний); гладкими пластинами (стекло, пластик и т.п.); винтовыми прессами; штангенциркуль по ГОСТ 166; плоскими лопатками; ножами с прямым лезвием; лабораторными весами СЕ 6101-С, учебную аудиторию для проведения лабораторных работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 07.03.01 «Архитектура».

Составитель(и):

доцент Алешин Дмитрий Николаевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов);

старший преподаватель Матвеев Алексей Анатольевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Директор Ассоциации "СРО "Кузбасский проектно-научный центр", к.т.н., доцент		С.К. Яковлев
должность, степень, звание представителя работодателя	подпись	инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1.По какому нормативному документу рассчитываются конструкции?

а) СНиП;

б) СП;

в) Еврокоды;

г) ГОСТы.

2.Чему равна плотность воды?

а) 1 г/см^3;

б) 10 кН/м^3;

в) 15 г/см^3;

г) 20кН/м^3.

3.Что такое момент инерции?

а) геометрическая характеристика сечения

б) площадь сечения

в) объем сечения

4.Согласно первому постулату теории упругости между напряжениями и деформациями должна быть:

а) прямая зависимость;

б) они не зависят друг от друга;

в) обратная зависимость;

г) они равны.

5.Сколько главных нормальных напряжений в пространственной задаче?

а) 2;

б) 3;

в) 4;

г) 6.

6.Что называется литосферой?

а) каменная оболочка земли;

б) мантия;

в) воздушная оболочка земли;

г) водная оболочка земли.

7.Какие горные породы Вы знаете?

а) метаморфозные;

б) магматические;

в) осадочные;

г) тектонические;

д) тропические.

8.Как определяется тип песчаного грунта?

а) по плотности сложения;

б) по коэффициенту пористости;

в) по степени влажности;

г) по гранулометрическому составу.

9.Какие нагрузки относятся к постоянным?

а) от покрытия;

б) от оборудования;

в) от стен;

г) от светоаэрационных фонарей;

д) от людей.

10.Ведется ли расчет по Еврокодам в России?

а) да;

б) нет;

в) по желанию проектировщика;

г) только в районах крайнего севера.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

Тема 1.1. Введение. Основные понятия и определения.

1.Как называется вода в грунте, движение которой происходит под действием разности напора?

2.Как подразделяются песчаные грунты по гранулометрическому составу?

3.Определите наименование грунта, в котором песчаных частиц крупнее 0,5 мм более 50%.

4.Что входит в состав природных грунтов, охарактеризованных как трехкомпонентная система?

5.Назовите основной метод определения гранулометрического состава песчаного грунта.

Тема 1.2. Механические свойства грунтов.

1.При изучении вопроса о напряженном состоянии грунта, последний рассматривают как…

2.Что такое гидравлический градиент?

3. Что такое водопроницаемость?

4.Как можно определить сжимаемость грунта?

5.За счет чего грунт может сжиматься?

Тема 1.3. Распределение напряжений в грунтах.

1.Можно ли с помощью классификационных показателей оценить прочность и сжимаемость нескальных грунтов основания?

2.Чем отличаются естественные и искусственные основания?

3.Для чего устраиваются фундаменты?

4.Какие требования предъявляют к проектированию оснований и фундаментов?

5.Какая рекомендуется последовательность проектирования оснований и фундаментов?

Тема 1.4. Деформации грунтовых оснований.

1.Какие обстоятельства следует особо учитывать при выборе основания для здания или сооружения?

2.Какие можно предложить конкретные типы фундаментов и оснований?

3.Кто проводит инженерно-геологические изыскания?

4.Какие изыскания проводятся на строительной площадке до проектирования и строительства будущего здания или сооружения?

5.Что включает полный комплекс изыскательских работ?

Тема 2.1. Виды фундаментов.

1.Как определить тип грунта?

2.Если число пластичности равно 0, какой это грунт?

3.Как определить к какому типу относится песчаный грунт?

4.Как определяется плотность песчаного грунта?

5.Перечислите основные физические характеристики грунта.

6.Назовите механические прочностные характеристики грунта.

7.Если показатель текучести меньше нуля, в каком состоянии находится грунт?

8.Перечислите виды и конструкции фундаментов, возводимых в открытых котлованах.

9.Какие фундаменты можно отнести к фундаментам мелкого заложения?

10.От чего зависит глубина заложения подошвы фундамента?

Тема 2.2. Проектирование фундаментов мелкого заложения.

1.Перечислите виды предельных состояний.

2.Что рассчитывается по первой группе предельных состояний?

3.Что рассчитывается по второй группе предельных состояний?

4.Какие данные необходимы для проектирования оснований и фундаментов.

5.Что называется грунтом, а что основанием?

6.По какой ГПС определяются размеры площади подошвы фундамента?

7.Почему на плане фундаментов и фундаментных балок в некоторых осях отсутствуют фундаментные балки?

8.Всегда ли нужна подсыпка – утеплитель под фундаментную балку?

9.От чего зависят размеры фундаментной балки?

10.Всегда ли нужна подсыпка – утеплитель под фундаментную балку?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Перечень вопросов для тестирования:

1.Напряжения от собственного веса считаются

а) уменьшающимися после постройки в зимнее время;

б) стабилизировавшимися;

в) возрастающими после постройки в зимнее время.

2.Вертикальное напряжение σ_z в точке грунта на глубине z от плоскости приложения вертикальной силы P и на расстоянии r от линии действия этой силы определяется по формуле:

а) $k \cdot P \cdot \gamma / z^2$;

б) $k \cdot P / E$;

в) $k \cdot P \cdot z^2$;

г) $k \cdot P / z^2$.

3.Эффективное давление в грунте отражает напряжение в…

а) капиллярной воде;

б) поровой воде;

в) грунте от собственного веса;

г) скелете грунта.

4.Расчетная схема задачи Буссинеска состоит в представлении грунтового основания как:

а) конечное упругое полупространство;

б) бесконечное неупругое полупространство;

в) бесконечное упругое полупространство;

г) конечное неупругое полупространство.

5.При определении напряжения σz в точке М грунтового массива на глубине z от поверхности грунта под действием вертикальной сосредоточенной силы P коэффициент К определяется в зависимости от…

а) r и w;

б) r и z;

в) r и n;

г) γ и z.

6.Метод угловых точек для определения сжимающих напряжений применим для площадок загрузки, которые можно разбить на…

а) треугольники;

б) прямоугольники;

в) элементы любой формы;

г) элементы криволинейного очертания.

7.При изучении вопроса о напряженном состоянии грунта, последний рассматривают как:

а) дифференцированную среду;

б) сплошную среду;

в) неоднородную среду;

г) водонасыщенную среду.

8.Чему равно эффективное напряжение в процессе консолидации водонасыщенного грунта?

а) 0;

б) p;

в) p-σw;

г) 0,5p.

9.Для чего устраиваются бермы?

а) по техническим обстоятельствам;

б) для общего уположения откоса;

в) для крутизны откоса.

10.Какую форму имеют изолинии вертикальных напряжений в случае плоской задачи?

а) эллипса;

б) окружности;

в) луковицы;

г) ломаной кривой.

11.В каких единицах измеряется коэффициент фильтрации грунта?

а) л/с;

б) $м^3$/час;

в) $м^2$/сут;

г) см/год.

12.Что такое гидравлический градиент и в чём он измеряется?

а) $i = H \cdot L$ [$м^2$];

б) $i = H - L$ [м];

в) $i = \Delta H / L$;

г) $i = L / \Delta H$.

13.Какая существует связь между коэффициентом относительной сжимаемости и модулем общей деформации?

а) $m_v = \beta / E$;

б) $m_v = \beta \cdot E$;

в) $m_v = E / \beta$;

г) $m_v = \beta (1 + n) / E$.

14.В каких единицах измеряется коэффициент относительной сжимаемости грунта m_v?

а) кг/$см^2$;

б) $см^3$/кг;

в) мПа;

г) $мПа^{-1}$.

15. Закон уплотнения грунта выражается зависимостью…

а) $e_0 \cdot pi = Si/h$;

б) $mv \cdot pi = h/Si$;

в) $mv \cdot pi = Si/h$;

г) $mv \cdot pi = h/Si \cdot w$.

16.Для какой цели служит обратная ветвь компрессионной кривой?

а) для контроля испытаний;

б) для определения разуплотнения грунта;

в) для определения разуплотнения + упругих свойств грунта;

г) для определения разуплотнения + упругих + остаточных свойств грунтов.

17.Водопроницаемостью называется свойство грунта…

а) иметь в своем составе различные виды воды;

б) уменьшать количество воды при высушивании образца грунта;

в) пропускать через свои поры сплошной поток воды; г) заполнять поры водой.

18.Сжимаемость грунтов определяют опытным путем с помощью: а) режущего кольца;

б) прибора стандартного уплотнения;

в) одометра;

г) крыльчатки.

19.Модуль общей деформации грунта E_0 определяется в зависимости от:

а) β и m_v;

б) w и m_v;

в) β и γ;

г) β и ρ.

20.С чем связано морозное пучение грунтов?

а) уменьшение объема грунта, при промерзании;

б) увеличение объема, при промерзании;

в) набухание грунта.

21.В каком состоянии находится грунт, если J_L=-0.5?

а) в твёрдом;

б) в текучем;

в) в газообразном.

22.В каком состоянии находится грунт $W_L > W > W_p$?

а) грунт в твердом состоянии;

б) грунт в пластичном состоянии;

в) супесь в пластичном состоянии.

23.В состав природных грунтов, охарактеризованных как трехкомпонентная система, могут входить…

а) твердые частицы, вода, органические остатки растений и организмов;

б) твердые частицы, вода, воздух твердые частицы, вода, лёд;

в) органические остатки растений и организмов, вода, воздух.

24.Движение воды в глинистых грунтах зависит от…

а) коэффициента водонасыщения;

б) коэффициента фильтрации;

в) коэффициента сжимаемости.

25.Виды воды в грунте

а) газированная;

б) адсорбционная;

в) капиллярная;
г) пузырьковая;
д) плёночная;
е) свободная.

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примерные задания для практических занятий

1 В таблице приведены результаты гранулометрического анализа грунта. Определить его наименование.

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	Менее 0,005
Зерновой состав %	6	10	38	36	4	3	1	2

2 В таблице приведены результаты гранулометрического анализа грунта. Определить его наименование.

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	Менее 0,005
Зерновой состав %	8	15	20	7	4	11	30	5

3 В таблице приведены результаты гранулометрического анализа грунта. Определить его наименование.

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	Менее 0,005
Зерновой состав %	1	6	4	40	20	15	14	0

4 В таблице приведены результаты гранулометрического анализа грунта. Определить его наименование.

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	Менее 0,005
Зерновой состав %	25	30	20	10	5	10	0	0

5.По данным значениям пористости в зависимости от давления построить компрессионную кривую и определить коэффициент сжимаемости.

Вертикальная нагрузка (кг/см^2)	50	75	90
Коэффициент пористости	0,8	0,75	0,73

Коэффициент начальной пористости e_0 = 0,9

6.По данным значениям вертикальной и сдвиговой нагрузки построить график сопротивления пород сдвигу и определить прочностные характеристики грунта.

Вертикальная нагрузка (кг/см^2)	50	100	150
Сдвиговое напряжение (кг/см^2)	0,2	0,700	0,800

7.Определить условное расчетное давление на грунт и ориентировочные размеры фундамента. W=30%, γ=1,92 г/см^3, γs=2,73 г/см^3, W_L=55%, Wp=25%...

8.Определить расчетное сопротивление грунта основания фундамента под колонну. Глубина заложения фундамента 1,9 м , размеры подошвы 1,8х2,4 м. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт с показателем текучести 0,45. Удельный вес грунта γII = 19 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 30°, удельное сцепление CII = 25 кПа.

9.Определить расчетное сопротивление грунта основания фундамента под колонну. Глубина заложения фундамента 2,0 м , размеры подошвы 1,4х1,4 м. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт с показателем текучести 0,15. Удельный вес грунта γII = 18,2 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 26°, удельное сцепление CII = 31 кПа.

10.Определить расчетное сопротивление грунта основания фундамента под колонну. Глубина заложения фундамента 1,6 м , размеры подошвы 1,2х1,4 м. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт с показателем текучести -0,15. Удельный вес грунта γII = 19,3 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 36°, удельное сцепление CII = 31 кПа.

11.Определить расчетное сопротивление грунта основания фундамента под колонну. Глубина заложения фундамента 2,1 м , размеры подошвы 2,8х3,4 м. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт с показателем текучести 0,95. Удельный вес грунта γII = 17,1 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 21°, удельное сцепление CII = 19 кПа.

12.Определить расчетное сопротивление грунта основания фундамента под колонну. Глубина заложения фундамента 2,2 м , размеры подошвы 1,6х1,9 м. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт с показателем текучести 0,55. Удельный вес грунта γII = 17,9 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 23°, удельное сцепление CII = 17 кПа.

13.Определить дополнительное напряжение на глубине 1,8 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,5х2,1 м, глубина заложения 2,1 м. Среднее давление по подошве р = 190 кПа. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес грунта γII = 19,2 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 30°, удельное сцепление CII = 25 кПа.

14.Определить дополнительное напряжение на глубине 2,1 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,4х1,96 м, глубина заложения 2,1 м. Среднее давление по подошве р = 150 кПа. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес грунта γII = 19,2 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 25°, удельное сцепление CII = 21 кПа.

15.Определить дополнительное напряжение на глубине 1,5 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,3х1,82 м, глубина заложения 1,8 м. Среднее давление по подошве р = 130 кПа. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес грунта γII = 16,9 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 20°, удельное сцепление CII = 26 кПа.

16.Определить дополнительное напряжение на глубине 2,5 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,2х1,68 м, глубина заложения 1,9 м. Среднее давление по подошве р = 100 кПа. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес грунта γII = 18,9 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 24°, удельное сцепление CII = 24 кПа.

17.Определить дополнительное напряжение на глубине 2,2 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,6х2,24 м, глубина заложения 2,1 м. Среднее давление по подошве р = 180 кПа. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес грунта γII = 18,9 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 28°, удельное сцепление CII = 29 кПа.

18.Определить дополнительное напряжение на глубине 1,5 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,5х2,7 м, глубина заложения 2,2 м. Среднее давление по подошве р = 230 кПа. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес

грунта γII = 18,4 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 24°, удельное сцепление CII = 21 кПа.

19.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=3000кН, M=240кНм, Q=25кН, колонна 800*500(мм)

сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 73,4^{o}C,

температура внутри помещения 5^{o}C

полы по лагам

подвал отсутствует

рельеф площадки ровный

грунтовые воды на глубине 8м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.5м, $\gamma_{ГР}$=13 кН/$м^3$

2 супесь пластичная: γ=19,1кН/ $м^3$, J_L=0.45, Ro=300кПа, h=6.5м, e=0,45

20.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=3200кН, M=530кНм, Q=70кН, колонна 1000*500(мм)

сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 73,4^{o}C,

температура внутри помещения 15^{o}C

полы по лагам

подвал отсутствует

рельеф площадки ровный

грунтовые воды на глубине 6,5м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.7м, $\gamma_{ГР}$=14,5 кН/$м^3$

2 песок мелкий: γ=21 кН/$м^3$, Ro=300кПа, h=4.5м, e=0,45

21.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=2400кН, M=320кНм, Q=25кН, колонна 600*400(мм)

сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 53,4^{o}C,

температура внутри помещения 15^{o}C

полы по лагам
подвал отсутствует
рельеф площадки ровный
грунтовые воды на глубине 8м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.5м, $\gamma_{ГР}$=13 кН/$м^3$

2 супесь пластичная: γ=19,1 кН/$м^3$, J_L=0.45, Ro=300кПа, h=6.5м, e=0,45

22.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=3200кН, M=280кНм, Q=95кН, колонна 800*600(мм)
сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 73^{o}C,
температура внутри помещения 10^{o}C
полы по лагам
подвал отсутствует
рельеф площадки ровный
грунтовые воды на глубине 7м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.8м, $\gamma_{ГР}$=13,5 кН/$м^3$

2 суглинок тугопластичный: γ=17.3 кН/$м^3$, J_L=0.5, Ro=210кПа, h=4.8м, e=0,7

23.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=3500кН, M=370кНм, Q=60кН, колонна 800*600(мм)
сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 73.4^{o}C,
температура внутри помещения 10^{o}C
полы по лагам
подвал отсутствует
рельеф площадки ровный
грунтовые воды на глубине 6,5м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.5м, $\gamma_{ГР}$=14 кН/$м^3$

2 песок мелкий: γ=17 кН/$м^3$, Ro=300кПа, h=4.8м, e=0,7

24.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=3200кН, M=250кНм, Q=100кН, колонна 800*600(мм)

сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 39^{o}С,

температура внутри помещения 15^{o}С

полы по лагам

подвал отсутствует

рельеф площадки ровный

грунтовые воды на глубине 10м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.5м, $\gamma_{ГР}$=16кН/ $м^3$

2 супесь пластичная: γ=20 кН/$м^3$, J_L=0.5, Ro=400кПа, h=8.5м, e=0,52

25.Определить размеры монолитного жесткого ж/б фундамента мелкого заложения под вспомогательную стену δ=550мм. Составить характеристики сечения, если нагрузка на верхнем обрезе фундамента:

N=430 $\frac{кН}{м * пог}$, γ=20 $\frac{кН}{м^3}$

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.6м, $\gamma_{ГР}$=14,8 $\frac{кН}{м^3}$

2 песок мелкий, средней плотности h=6м, e=0,6

3 суглинок тугопластичный: J_L=0.45, h=10м

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

5 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1.Дайте определение «грунта»? Перечислите основные свойства грунта? Прочностные характеристики грунтов?

2.Сопротивление грунтов сдвигу. Методы определения прочностных характеристик грунтов.

3.Классификация грунтов по ГОСТ 25100. (Классификация грунтов по прочности; по числу пластичности Ip; по показателю текучести IL.; по коэф. водонасыщения Sr; по коэф. пористости e).

4.Сжимаемость грунтов. Компрессионная зависимость. Закон уплотнения. Коэффициент сжимаемости. Коэффициент бокового давления в условиях невозможности бокового расширения.

5.Задача Лява, метод угловых точек. Определить напряжение в точке М при действии равномерно распределенной нагрузки (см. рис.)?

6.Природные грунты. Специфические свойства нескальных грунтов по сравнению со свойствами сплошных тел. Фазовый состав грунтов. Жидкая фаза. Виды воды в грунте.

7.Фазовый состав грунтов. Твердая фаза. Гранулометрический состав. Методы его определения. Физические свойства грунтов. Пористость. Влажность. Степень влажности.

8.Фазы напряженного состояния грунта. Предельное напряженное состояние грунта. Условие предельного напряженного состояния для сыпучих и связных грунтов.

9.Принцип линейной деформируемости грунтов. Распределение напряжений в упругом полупространстве от действия сосредоточенных сил. Задача Буссинеска.

10.Модуль деформации грунтов. Методы определения. Анализ и оценка методов.

11.Расчет грунтовых оснований по II-му предельному состоянию. Расчетная осадка. Предельно допустимая осадка, определение ее величины.

12.Давление грунтов на ограждающие конструкции. Активное и пассивное давление.

13.Основные и производные характеристики грунтов?

14.Причины нарушения устойчивости откоса?

15.Основные характеристики грунтов и метод их определения.

16.Устойчивость откоса идеально сыпучего грунта (постановка задачи). Чему равен предельный угол откоса сыпучего грунта?

17.Производные характеристики грунтов.

18.Условие равновесия идеально связного грунта (постановка задачи для вертикального откоса). Как определяется максимальная высота вертикального откоса?

19.Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения (постановка задачи). Что такое коэффициент устойчивости? При каком значении коэффициента устойчивости откос считается устойчивым?

20.Нарисовать и пояснить как работает компрессионный прибор (одометр).

21.Определение давления грунтов на подпорные стенки (для сыпучих и связных грунтов)?

22.Модуль деформации Е. Методы его определения.

23.Определение модуля деформации Е по данным компрессионных испытаний.

24.Критические нагрузки, расчетное сопротивление R (определение, от чего зависит)?

25.Определение модуля деформации Е штамповыми испытаниями. Формула Шлейхера.

26.О мерах борьбы с оползнями.

27.Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации Дарси.

28.Задача Буссинеска (постановка, формулировка)?

29.Нарисовать и пояснить как работает срезной прибор. Что на нем определяют?

30.Как определяется максимальная высота вертикального откоса для идеально связанного грунта?

31.Задача Фламана. Линии равных напряжений (изобары, распоры, сдвиги).

32.Определение давления грунтов на подпорные стенки (для сыпучих и связных грунтов, в случае действия на поверхность грунта равномерно распределенной нагрузки?).

33.Распределение напряжений от собственного веса грунтов.

34.Фазы напряженного состояний грунтов.

35.Виды воды и газа в грунте.

36.Распределение напряжений в случае плоской задачи от действия равномерно распределенной нагрузки. Показать характер эпюр σy σz τ.

37.Цели и задачи курса «Механика грунтов, основания и фундаменты сооружений». Основные понятия и определения. Связь дисциплины с науками инженерно-геологического и механико-математического цикла.

38.Природные грунты. Специфические свойства грунтов (нескальных) по сравнению со свойствами сплошных тел.

39.Основные задачи механики грунтов.

40.Физические свойства грунтов. Пористость. Влажность. Степень влажности.

41.Водопроницаемость грунтов . Закон фильтрации. Начальный градиент напора в глинистых грунтах.

42.Влияние водопроницаемости грунтов на скорость сжатия. Эффективные и нейтральные давления. Гидродинамический процесс в грунтовой массе .

43.Теория распределения напряжений в основаниях сооружений. Задачи, приводящие к необходимости вычисления напряжений в различных точках основания от различных видов погружения.

44.Принцип линейной деформируемости грунтов.

45.Распределение напряжений в упругом полупространстве от действия сосредоточенных сил. Задача Буссинеска.

46.Распределение напряжений от действия равномерно-распределенной нагрузки. Формулы и их анализ.

47.Определение сжимающих напряжений в случае плоской задачи от равномерной нагрузки.

48.Определение сжимающих напряжений по методу угловых точек.

49.Контактная задача теории линейно деформируемого основания.

50.Народно – хозяйственное значение контактной задачи механики грунтов.

51.Метод линейных упругих деформаций и метод общих упругих деформаций при расчете балок и плит на упругом основании. Область использования методов.

52.Распределение контактных давлений по подошве сооружений конечной жесткости. Метод расчета М.И. Горбунова - Посадова для балок на упругом основании.

53.Метод Б.П. Жемочкина расчета балок на упругом основании.

54.Модуль деформации грунтов. Методы определения. Анализ методов.

55.Расчет грунтовых оснований по II-му предельному состоянию. Расчетная осадка. Предельная допустимая осадка, определение ее величины.

56.Методы определения расчетной величины осадки фундамента согласно СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»

57.Определение осадок фундаментов при значительно развитых пластических областях в основании. Общие принципы расчета.

58.Предельное напряженное состояние грунта. Условие предельного напряженного состояния для сыпучих и связных грунтов.

59.Форма записи условия предельного напряженного состояния грунтов. Иллюстрация на кругах Мора.

60.Условия прочности и несущая способность грунтов. Задача Пузыревского. Понятие о расчетном давлении на грунт.

61.Методы определения второй критической нагрузки.

62.Давление грунтов на ограждающие конструкции. Активное и пассивное давление. Методы решения задачи.

63.Классическая теория определения давления грунта на подпорные сооружения. Основной случай.

64.Учет действия равномерно распределенной нагрузки при определении давления грунта на ограждения.

65.Учет сцепления грунта при определении давления грунтов на ограждения.

66.Что должна обеспечивать оценка по второму предельному состоянию?

67.В каких случаях производится проверка деформации основания совместно с сооружением?

68.Влияет ли жесткость здания или сооружения на неравномерность осадок?

69.Каким образом осуществляется защита подвальных помещений от грунтовых вод?

70.Что является определяющим при выборе типа фундамента?

71.Как производится выбор основания и фундаментов?

72.Как определить ширину подошвы центрально нагруженного свайного фундамента?

73.Как определить ширину подошвы внецентренно нагруженного свайного фундамента?

74.Назначение глубины заложения подошвы фундаментов, в зависимости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений.

75.Расчет грунтового основания по 1гпс и 2 гпс.

76.Виды деформаций зданий и сооружений

77.На какие группы подразделяются предельные состояния?

78.Можно ли снизить силы морозного пучения конструктивными мероприятиями?

79.Из каких материалов делаются фундаменты?

80.В чем отличие центрально и внецентренно нагруженных фундаментов?

81.В чем заключается сущность расчета по деформациям?

82.На какие виды подразделяются деформации оснований и сооружений?

83.Какие деформации являются наиболее опасными для сооружений?

84.Какие виды мероприятий можно использовать для уменьшения деформаций оснований?

85.Какие цели преследуются при изменении строительных свойств грунтов оснований?

86.Какие факторы необходимо учитывать при проектировании фундаментов?

87.Общая классификация фундаментов. Исходные данные для проектирования.

88.Фундаменты мелкого заложения. Классификация. Конструктивные схемы. Материалы и требования к ним. Гидроизоляция фундаментов и подземных частей сооружений.

89.Фундаменты мелкого заложения. Нормативные требования расчета фундаментных конструкций грунтового основания с позиции теории предельных состояний конструкции (общие подходы).

90.Фундаменты мелкого заложения. Назначение глубины заложения. Факторы, определяющие глубину заложения.

91.Фундаменты мелкого заложения. Расчет грунтового основания по деформациям. Общая формула расчета. Нормативные виды совместных деформаций зданий (сооружений) и грунтового основания. Выбор расчетных видов совместных деформаций.

92.Фундаменты мелкого заложения. Расчет грунтового основания по деформациям. Общая формула расчета. Предельно допустимые значения совместных деформаций; критерии, определяющие их значения. Порядок их определения при проектировании основания.

93.Фундаменты мелкого заложения. Расчет грунтового основания по 1 гр. пред. сост. общая формула расчета. Приведенные размеры подошвы фундамента. Порядок расчета при наличии основания из скальных грунтов.

94.Фундаменты мелкого заложения. Расчет грунтового основания по 1 гр. пред. сост. Общая формула расчета. Порядок расчета основания, сложенного нескальными грунтами.

95.Фундаменты мелкого заложения. Расчет грунтового основания по устойчивости. Общая формула расчета. Несущая способность грунтового основания, методы ее определения, область использования методов.

96.Фундаменты мелкого заложения. Общие подходы при расчетах фундаментных конструкций по 1 и 2 группах предельных состояний для наиболее широко распространенных конструктивных схем фундаментов.

97.Расчет грунтовых оснований по II-му предельному состоянию. Расчетная осадка. Предельно допустимая осадка, определение ее величины.

98.Фундаменты мелкого заложения. Конструктивные схемы фундаментов. Материалы. Выбор глубины заложения фундаментов мелкого заложения.

99.Порядок расчетов фундаментов мелкого заложения. Гидроизоляция фундаментов мелкого заложения. Типы гидроизоляции. Выбор типа изоляции.

6 Задачи к зачету для промежуточной аттестации

1 В таблице приведены результаты гранулометрического анализа грунта. Определить его наименование.

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	Менее 0,005
Зерновой состав %	6	10	38	36	4	3	1	2

2 В таблице приведены результаты гранулометрического анализа грунта. Определить его наименование.

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	Менее 0,005
Зерновой состав %	8	15	20	7	4	11	30	5

3 В таблице приведены результаты гранулометрического анализа грунта. Определить его наименование.

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	Менее 0,005
Зерновой состав %	1	6	4	40	20	15	14	0

4 В таблице приведены результаты гранулометрического анализа грунта. Определить его наименование.

Размер частиц, мм	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	Менее 0,005
Зерновой состав %	25	30	20	10	5	10	0	0

5.По данным значениям пористости в зависимости от давления построить компрессионную кривую и определить коэффициент сжимаемости.

Вертикальная нагрузка (кг/см^2)	50	75	90
Коэффициент пористости	0,8	0,75	0,73

Коэффициент начальной пористости e_0 = 0,9

6.По данным значениям вертикальной и сдвиговой нагрузки построить график сопротивления пород сдвигу и определить прочностные характеристики грунта.

Вертикальная нагрузка (кг/см^2)	50	100	150
Сдвиговое напряжение (кг/см^2)	0,2	0,700	0,800

7.Определить условное расчетное давление на грунт и ориентировочные размеры фундамента. W=30%, γ=1,92 г/см^3, γs=2,73 г/см^3, W_L=55%, Wp=25%...

8.Определить расчетное сопротивление грунта основания фундамента под колонну. Глубина заложения фундамента 1,9 м , размеры подошвы 1,8х2,4 м. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт с показателем текучести 0,45. Удельный вес грунта γII = 19 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 30°, удельное сцепление CII = 25 кПа.

9.Определить расчетное сопротивление грунта основания фундамента под колонну. Глубина заложения фундамента 2,0 м , размеры подошвы 1,4х1,4 м. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт с показателем текучести 0,15. Удельный вес грунта γII = 18,2 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 26°, удельное сцепление CII = 31 кПа.

10.Определить расчетное сопротивление грунта основания фундамента под колонну. Глубина заложения фундамента 1,6 м , размеры подошвы 1,2х1,4 м. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт с показателем текучести -0,15. Удельный вес грунта γII = 19,3 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 36°, удельное сцепление CII = 31 кПа.

11.Определить расчетное сопротивление грунта основания фундамента под колонну. Глубина заложения фундамента 2,1 м , размеры подошвы 2,8х3,4 м. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт с показателем текучести 0,95. Удельный вес грунта γII = 17,1 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 21°, удельное сцепление CII = 19 кПа.

12.Определить расчетное сопротивление грунта основания фундамента под колонну. Глубина заложения фундамента 2,2 м , размеры подошвы 1,6х1,9 м. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт с показателем текучести 0,55. Удельный вес грунта γII = 17,9 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 23°, удельное сцепление CII = 17 кПа.

13.Определить дополнительное напряжение на глубине 1,8 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,5х2,1 м, глубина заложения 2,1 м. Среднее давление по подошве p = 190 кПа. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес грунта γII = 19,2 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 30°, удельное сцепление CII = 25 кПа.

14.Определить дополнительное напряжение на глубине 2,1 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,4х1,96 м, глубина заложения 2,1 м. Среднее давление по подошве p = 150 кПа. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес грунта γII = 19,2 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 25°, удельное сцепление CII = 21 кПа.

15.Определить дополнительное напряжение на глубине 1,5 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,3х1,82 м, глубина заложения 1,8 м. Среднее давление по подошве p = 130 кПа. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес грунта γII = 16,9 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 20°, удельное сцепление CII = 26 кПа.

16.Определить дополнительное напряжение на глубине 2,5 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,2х1,68 м, глубина заложения 1,9 м. Среднее давление по подошве p = 100 кПа. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес грунта γII = 18,9 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 24°, удельное сцепление CII = 24 кПа.

17.Определить дополнительное напряжение на глубине 2,2 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,6х2,24 м, глубина заложения 2,1 м. Среднее давление по подошве p = 180 кПа. С поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес грунта γII = 18,9 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 28°, удельное сцепление CII = 29 кПа.

18.Определить дополнительное напряжение на глубине 1,5 м от подошвы фундамента. Фундамент под колонну размером 1,5х2,7 м, глубина заложения 2,2 м. Среднее давление по подошве p = 230 кПа. С

поверхности до глубины 5 м залегает глинистый грунт. Удельный вес грунта γII = 18,4 кН/м3, угол внутреннего трения ϕII = 24°, удельное сцепление CII = 21 кПа.

19.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=3000кН, M=240кНм, Q=25кН, колонна 800*500(мм)

сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 73,4^{o}C,

температура внутри помещения 5^{o}C

полы по лагам

подвал отсутствует

рельеф площадки ровный

грунтовые воды на глубине 8м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.5м, $\gamma_{ГР}$=13 кН/$м^3$

2 супесь пластичная: γ=19,1кН/ $м^3$, J_L=0.45, Ro=300кПа, h=6.5м, e=0,45

20.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=3200кН, M=530кНм, Q=70кН, колонна 1000*500(мм)

сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 73,4^{o}C,

температура внутри помещения 15^{o}C

полы по лагам

подвал отсутствует

рельеф площадки ровный

грунтовые воды на глубине 6,5м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.7м, $\gamma_{ГР}$=14,5 кН/$м^3$

2 песок мелкий: γ=21 кН/$м^3$, Ro=300кПа, h=4.5м, e=0,45

21.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=2400кН, M=320кНм, Q=25кН, колонна 600*400(мм)

сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 53,4^{o}C,

температура внутри помещения 15^{o}C

полы по лагам

подвал отсутствует

рельеф площадки ровный

грунтовые воды на глубине 8м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.5м, $\gamma_{ГР}$=13 кН/$м^3$

2 супесь пластичная: γ=19,1 кН/$м^3$, J_L=0.45, Ro=300кПа, h=6.5м, e=0,45

22.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=3200кН, M=280кНм, Q=95кН, колонна 800*600(мм)

сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 73^{o}C,

температура внутри помещения 10^{o}C

полы по лагам

подвал отсутствует

рельеф площадки ровный

грунтовые воды на глубине 7м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.8м, $\gamma_{ГР}$=13,5 кН/$м^3$

2 суглинок тугопластичный: γ=17.3 кН/$м^3$, J_L=0.5, Ro=210кПа, h=4.8м, e=0,7

23.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=3500кН, M=370кНм, Q=60кН, колонна 800*600(мм)

сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 73.4^{o}C,

температура внутри помещения 10^{o}C

полы по лагам

подвал отсутствует

рельеф площадки ровный

грунтовые воды на глубине 6,5м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.5м, $\gamma_{ГР}$=14 кН/$м^3$

2 песок мелкий: γ=17 кН/$м^3$, Ro=300кПа, h=4.8м, e=0,7

24.Определить размеры фундамента под колонну промышленного здания

Исходные данные

F=3200кН, M=250кНм, Q=100кН, колонна 800*600(мм)

сумма среднемесячной отрицательной температуры наружного воздуха 39^oC,

температура внутри помещения 15^oC

полы по лагам

подвал отсутствует

рельеф площадки ровный

грунтовые воды на глубине 10м.

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.5м, $\gamma_{ГР}$=16кН/ $м^3$

2 супесь пластичная: γ=20 кН/$м^3$, J_L=0.5, Ro=400кПа, h=8.5м, e=0,52

25.Определить размеры монолитного жесткого ж/б фундамента мелкого заложения под вспомогательную стену δ=550мм. Составить характеристики сечения, если нагрузка на верхнем обрезе фундамента:

N=430 $\frac{кН}{м * пог}$, γ=20 $\frac{кН}{м^3}$

Грунтовые условия

1 растительный слой h=0.6м, $\gamma_{ГР}$=14,8 $\frac{кН}{м^3}$

2 песок мелкий, средней плотности h=6м, e=0,6

3 суглинок тугопластичный: J_L=0.45, h=10м