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
_____ Е.А. Алешина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Механика грунтов

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (направленность (профиль): «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»)

Квалификация выпускника
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 6 лет

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:51:02 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– решение задач строительства, связанных с проектированием оснований зданий и сооружений, с учетом особенностей работы грунтового основания и фундаментов, как конструктивных элементов зданий.

Задачами учебной дисциплины являются:

– научиться оценивать условия работы грунтов в толще оснований, знание особенностей и условий применения существующих расчетных моделей и решений для определения деформируемости и прочности оснований, выбор метода расчета, наиболее полно учитывающего местные условия.

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) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Строительные материалы;
– Инженерная геология;
– Инженерная экология в строительстве;
– Основы метрологии, стандартизации и контроля качества в строительстве.

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

– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных железобетонных зданий и сооружений;
– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных металлических зданий и сооружений;
– Специальные вопросы технологии и организации возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений;
– Динамика и устойчивость сооружений;
– Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений;
– Основания и фундаменты зданий и сооружений;
– Преддипломная практика;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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
Изыскания	ОПК-5: Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли	ОПК-5.1 Определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	– знать: методики проведения инженерных изысканий. – уметь: применять полученные знания для практического решения широкого круга инженерных задач необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищ-но-коммунального хозяйства. – владеть: основами экономики природопользования.
		ОПК-5.2 Выполняет основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства	– знать: основные операции инженерно-геологических и геодезических изысканий для строительства. – уметь: выполнять основные операции инженерно-геологических и геодезических изысканий для строительства. – владеть: основными математическими метода-ми решения широкого круга задач.
		ОПК-5.3 Осуществляет планирование и контроль выполнения проектно-изыскательских работ в строительной	– знать: особенности инженерных изысканий. – уметь: документировать результаты

		отрасли	инженерных изысканий. – владеть: современными программным обеспечением.

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 (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***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*
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.*		***42***	*42*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Механика грунтов (Сложность природы грунтов и их свойства. Классификация горных пород. Методы получения инженерно-геологической информации. Структура, текстура грунта. Горно-геологические явления, возникающие при ведении строительных работ. Геологическая деятельность воды. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации, методы его определения. Водопроницаемость грунтов.

Эффективные и нейтральные напряжения. Связь водопроницаемости с деформируемостью и прочностью грунтов. Фазы напряженного состояния грунтового основания. Понятие о критическом и предельном давлении на грунт. Понятие о предельном напряженном состоянии в определенной точке и в конечной области грунтового основания);

Тема 1.1 Основные закономерности механики грунтов (Компрессия грунтов. Компрессионная зависимость и ее графическая интерпретация. Коэффициент сжимаемости, модуль деформации, коэффициент бокового расширения, коэффициент бокового давления. Сопротивление грунтов сдвигу, как критерий прочности. Уравнение Ш. Кулона, угол внутреннего трения и удельная сила внутреннего сцепления. Геологическая деятельность воды. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации, методы его определения. Водопроницаемость грунтов. Эффективные и нейтральные напряжения. Связь водопроницаемости с деформируемостью и прочностью грунтов. Фазы напряженного состояния грунтового основания. Понятие о критическом и предельном давлении на грунт. Понятие о предельном напряженном состоянии в определенной точке и в конечной области грунтового основания);

Тема 1.2 Распределение напряжений в грунтах (Принцип линейной деформируемости грунтов. Основные задачи напряженного состояния для линейно-деформируемого полупространства и полуплоскости. Случай загружения поверхности полупространства одной сосредоточенной силой и группой сил. Загружение полупространства распределенной нагрузкой (общий случай). Задача Лява. Метод угловых точек. Случай плоской деформации. Задача Фламана. Распределение напряжений от действия собственного веса грунта. Основная система уравнений теории предельного напряженного состояния. Исходные предпосылки. Устойчивость свободных откосов и склонов. Общее представление о строгом и приближенном методах решения основной системы. Определение предельной нагрузки на грунтовое основание графоаналитическими методами. Фазы напряженного состояния, критическая нагрузка, расчетное сопротивление грунта. Напряженное состояние грунтового основания в предельном состоянии);

Тема 1.3 Виды деформаций оснований сооружений (Расчет осадок фундаментов. Метод послойного элементарного суммирования. Формула осадки слоя конечной толщины (Н.М. Герсеванова) как основа нормативных методов расчета осадок одиночных фундаментов. Расчетные методы с использованием моделей линейно-деформируемого полупространства и линейно-деформируемого слоя конечной толщины. Область использования методов. Изменение осадок во времени. Основные этапы расчета);

Тема 1.4 Определение давлений грунтов на ограждения (Взаимодействие ограждающей конструкции и массива грунта. Природа активного давления и пассивного отпора грунта. Давление покоя. Влияние направления и величины перемещений ограждающей конструкции на характер взаимодействия с грунтовым массивом. Использование аппарата теории предельного напряженного состояния для определения активного давления и пассивного отпора, общая сводка методов решения, их анализ (строгое и приближенные решения графоаналитические методы). Метод плоских поверхностей скольжения (метод Ш. Кулона). Основной случай – предпосылки, вывод расчетных формул, эпюры активного давления и пассивного отпора. Учет сцепления грунта и пригрузки на поверхности грунта обратной засыпки в основном случае. Вывод формул Ш. Кулона для определения равнодействующих активного давления и пассивного отпора как экстремальных значений для подпорной стены с наклонной задней гранью, при плоской поверхности обратной засыпки, имеющей угол наклона к горизонту, грунты обратной засыпки, обладающем только трением, с учетом трения грунта на зад-ней грани (аналитический метод решения). Выражения для коэффициентов активного давления и пассивного отпора. Разложение равнодействующих активного давления и пассивного отпора на горизонтальную и вертикальную составляющую. Учет сцепления грунта обратной засыпки с использованием давления связности. Эпюры активного давления и пассивного отпора. Построение очертаний призмы обрушения и призмы выпора при определении активного давления и пассивного отпора грунта. Алгоритм построения очертаний призмы обрушения для общего слу-чая (наклонная задняя грань, наклонная поверхность обратной засыпки, трение на задней грани или на расчетной плоскости, проходящей в грунте обратной засыпки). Учет неоднородности грунта обратной засыпки и ломаной поверхности задней грани стены. Определение активного давления грунта при произвольной форме поверхности обратной засыпки и произвольном характере внешних нагрузок на ней).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Механика грунтов		
Тема 1.1.	Основные закономерности механики грунтов	4	
Тема 1.2.	Распределение напряжений в грунтах	4	
Тема 1.3.	Виды деформаций оснований сооружений	4	

Тема 1.4.	Определение давлений грунтов на ограждения	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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	4	
Тема 1.1.	Определение характеристик пластичности	2	
Тема 1.1.	Основные закономерности механики грунтов	8	
Тема 1.2.	Анализ грунтовых условий	2	
Тема 1.2.	Выбор глубины заложения фундамента	2	
Тема 1.2.	Определение площади подошвы фундамента	2	
Тема 1.2.	Распределение напряжений в грунте	4	
Тема 1.3.	Определение коэффициента устойчивости грунтового откоса методом кругло-цилиндрических поверхностей скольжения	6	
Тема 1.4.	Определение давления грунтов на ограждения	2	
Итого:		**32**	**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**
Раздел 1.	1. Подготовка к лабораторной работе.	2	
Тема 1.1.	1. Подготовка к лабораторной работе.	6	
Тема 1.2.	1. Подготовка к лабораторной работе.	14	
Тема 1.3.	1. Подготовка к лабораторной работе.	10	
Тема 1.4.	1. Подготовка к лабораторной работе.	10	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**60**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Малышев, М.В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : учебное пособие. – Москва : АСВ, 2015. – 104 с. – ISBN 978-5-4323-0059-1. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300591.html (дата обращения: 30.03.2023);

2 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: 30.03.2023);

3 Михайлов, А. Ю. Механика грунтов : курс лекций / А. Ю. Михайлов, Ж. Г. Концедаева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 364 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618132 (дата обращения: 30.03.2023);

4 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, 2022. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08990-5. — URL: https://urait.ru/bcode/492503 (дата обращения: 30.03.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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 Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] // IPR SMART / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 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;

9 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– AutoCAD.

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.

11 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 (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) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Составитель(и):

доцент Платонова Снежана Витальевна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Механика грунтов»

по направлению подготовки (специальности)
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
(направленность (профиль): «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– решение задач строительства, связанных с проектированием оснований зданий и сооружений, с учетом особенностей работы грунтового основания и фундаментов, как конструктивных элементов зданий.

Задачами учебной дисциплины являются:

– научиться оценивать условия работы грунтов в толще оснований, знание особенностей и условий применения существующих расчетных моделей и решений для определения деформируемости и прочности оснований, выбор метода расчета, наиболее полно учитывающего местные условия.

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) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Строительные материалы;
– Инженерная геология;
– Инженерная экология в строительстве;
– Основы метрологии, стандартизации и контроля качества в строительстве.

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

– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных железобетонных зданий и сооружений;
– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных металлических зданий и сооружений;
– Специальные вопросы технологии и организации возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений;

– Динамика и устойчивость сооружений;
– Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений;
– Основания и фундаменты зданий и сооружений;
– Преддипломная практика;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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
Изыскания	ОПК-5: Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли	ОПК-5.1 Определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	– знать: методики проведения инженерных изысканий. – уметь: применять полученные знания для практического решения широкого круга инженерных задач необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищ-но-коммунального хозяйства. – владеть: основами экономики природопользования.
		ОПК-5.2 Выполняет основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства	– знать: основные операции инженерно-геологических и геодезических изысканий для строительства. – уметь: выполнять основные операции инженерно-геологических и геодезических изысканий для строительства.

			– владеть: основными математическими метода-ми решения широкого круга задач.
		ОПК-5.3 Осуществляет планирование и контроль выполнения проектно-изыскательских работ в строительной отрасли	– знать: особенности инженерных изысканий. – уметь: документировать результаты инженерных изысканий. – владеть: современными программным обеспечением.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*
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.*		***42***	*42*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Механика грунтов (Сложность природы грунтов и их свойства. Классификация горных пород. Методы получения инженерно-геологической информации. Структура, текстура грунта. Горно-геологические явления, возникающие при ведении строительных работ. Геологическая деятельность воды. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации, методы его определения. Водопроницаемость грунтов. Эффективные и нейтральные напряжения. Связь водопроницаемости с деформируемостью и прочностью грунтов. Фазы напряженного состояния грунтового основания. Понятие о критическом и предельном

давлении на грунт. Понятие о предельном напряженном состоянии в определенной точке и в конечной области грунтового основания);

Тема 1.1 Основные закономерности механики грунтов (Компрессия грунтов. Компрессионная зависимость и ее графическая интерпретация. Коэффициент сжимаемости, модуль деформации, коэффициент бокового расширения, коэффициент бокового давления. Сопротивление грунтов сдвигу, как критерий прочности. Уравнение Ш. Кулона, угол внутреннего трения и удельная сила внутреннего сцепления. Геологическая деятельность воды. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации, методы его определения. Водопроницаемость грунтов. Эффективные и нейтральные напряжения. Связь водопроницаемости с деформируемостью и прочностью грунтов. Фазы напряженного состояния грунтового основания. Понятие о критическом и предельном давлении на грунт. Понятие о предельном напряженном состоянии в определенной точке и в конечной области грунтового основания);

Тема 1.2 Распределение напряжений в грунтах (Принцип линейной деформируемости грунтов. Основные задачи напряженного состояния для линейно-деформируемого полупространства и полуплоскости. Случай загружения поверхности полупространства одной сосредоточенной силой и группой сил. Загружение полупространства распределенной нагрузкой (общий случай). Задача Лява. Метод угловых точек. Случай плоской деформации. Задача Фламана. Распределение напряжений от действия собственного веса грунта. Основная система уравнений теории предельного напряженного состояния. Исходные предпосылки. Устойчивость свободных откосов и склонов. Общее представление о строгом и приближенном методах решения основной системы. Определение предельной нагрузки на грунтовое основание графоаналитическими методами. Фазы напряженного состояния, критическая нагрузка, расчетное сопротивление грунта. Напряженное состояние грунтового основания в предельном состоянии);

Тема 1.3 Виды деформаций оснований сооружений (Расчет осадок фундаментов. Метод послойного элементарного суммирования. Формула осадки слоя конечной толщины (Н.М. Герсеванова) как основа нормативных методов расчета осадок одиночных фундаментов. Расчетные методы с использованием моделей линейно-деформируемого полупространства и линейно-деформируемого слоя конечной толщины. Область использования методов. Изменение осадок во времени. Основные этапы расчета);

Тема 1.4 Определение давлений грунтов на ограждения (Взаимодействие ограждающей конструкции и массива грунта. Природа активного давления и пассивного отпора грунта. Давление покоя. Влияние направления и величины перемещений ограждающей

конструкции на характер взаимодействия с грунтовым массивом. Использование аппарата теории предельного напряженного состояния для определения активного давления и пассивного отпора, общая сводка методов решения, их анализ (строгое и приближенные решения графоаналитические методы). Метод плоских поверхностей скольжения (метод Ш. Кулона). Основной случай – предпосылки, вывод расчетных формул, эпюры активного давления и пассивного отпора. Учет сцепления грунта и пригрузки на поверхности грунта обратной засыпки в основном случае. Вывод формул Ш. Кулона для определения равнодействующих активного давления и пассивного отпора как экстремальных значений для подпорной стены с наклонной задней гранью, при плоской поверхности обратной засыпки, имеющей угол наклона к горизонту, грунты обратной засыпки, обладающем только трением, с учетом трения грунта на зад-ней грани (аналитический метод решения). Выражения для коэффициентов активного давления и пассивного отпора. Разложение равнодействующих активного давления и пассивного отпора на горизонтальную и вертикальную составляющую. Учет сцепления грунта обратной засыпки с использованием давления связности. Эпюры активного давления и пассивного отпора. Построение очертаний призмы обрушения и призмы выпора при определении активного давления и пассивного отпора грунта. Алгоритм построения очертаний призмы обрушения для общего слу-чая (наклонная задняя грань, наклонная поверхность обратной засыпки, трение на задней грани или на расчетной плоскости, проходящей в грунте обратной засыпки). Учет неоднородности грунта обратной засыпки и ломаной поверхности задней грани стены. Определение активного давления грунта при произвольной форме поверхности обратной засыпки и произвольном характере внешних нагрузок на ней).

6 Составитель(и):

доцент Платонова Снежана Витальевна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).