Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра строительных конструкций

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.24 Основы геотехники»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.24 Основы геотехники*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра строительных конструкций
наименование кафедры

протокол № 14 от "13" февраля 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра строительных конструкций _____ В.И. Жаданов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
ст.преподаватель _____ Л.А. Муртазина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.03.01 Строительство _____ А.И. Альбакасов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ О.Н. Шевченко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Муртазина Л.А., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у студентов способности оценивать строительные свойства грунтов по их физическим и механическим характеристикам, прогнозировать возможность дальнейшего изменения этих свойств, обосновывать и принимать оптимальные решения по устройству надежных оснований фундаментов зданий и инженерных сооружений в различных инженерно-геологических условиях. Сформированные компетенции необходимы для успешной деятельности в области инженерных изысканий, проектирования, возведения, эксплуатации, оценки и реконструкции зданий и сооружений и инженерных систем.

Задачи: научить определять физические и механические характеристики грунтов; определять расчетное сопротивление грунтов; применять различные теории и методы для расчета оснований по деформациям, несущей способности и устойчивости; определять давление грунтов на ограждающие конструкции; выбирать расчетную схему и метод для определения осадок фундаментов в различных инженерно-геологических условиях.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Математика, Б1.Д.Б.21 Инженерная геология, Б2.П.Б.У.1.2 Геологическая практика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Основания и фундаменты зданий и сооружений, Б1.Д.В.10 Проектирование фундаментов в региональных грунтовых условиях*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3-В-1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности ОПК-3-В-2 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиту от их последствий	**Знать:** состав, строения, свойства грунтов и их характеристики; методы определения; основные законы и принципиальные положения механики грунтов; НТД СПДС; перечень мероприятий по обеспечению надежности и устойчивости оснований зданий и сооружений **Уметь:** правильно выбирать методику по определению физико-механических свойства грунтов, а также мероприятия, направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов, а также защиту от их последствий. **Владеть:** навыками экспериментальной оценки инженерно-геологических условий строительства с определением физических, механических характеристик свойств грунтов.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4-В-1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	**Знать:** нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области инженерно-геологических изысканий строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства **Уметь**: применять нормативно-правовые и нормативно-технических документы в области инженерно-геологических изысканий при решении практических задач. **Владеть**: навыками по определению видов грунтов и их свойств в соответствии с действующими нормативно-техническими документами
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6-В-5 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	**Знать:** основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; основные методы расчета прочности грунтов и осадок. **Уметь:** определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок; оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции. **Владеть:** методами количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния грунтового основания и устойчивости зданий.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**50,25**	**50,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Самостоятельная работа: *- - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**93,75**	**93,75**
Вид итогового контроля (зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Состав, строения и свойства грунтов.	12	2	2	-	8
2	Физические свойства грунтов основания.	22	2	2	6	12
3	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	36	4	4	10	18
4	Распределение напряжений в массиве грунта	26	4	4	-	18
5	Теория предельного напряженного состояния грунтов.	12	2	-	-	10
6	Приложения теории предельного напряженного состояния грунтов.	14	2	2	-	10
7	Расчет оснований по деформациям и устойчивости.	22	2	2	-	18
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Состав, строения и свойства грунтов.	Состав курса, его задачи и связь с другими дисциплинами. Основные понятия и определения. Фазовый состав грунта: Характеристика твердых минеральных частиц; вода в грунтах, ее виды и свойства; газообразные включения; структура и текстура грунтов. Классификация грунтов.
2	Физические свойства грунтов основания.	Основные физические характеристики грунтов; расчетные физические характеристики грунтов; оценка природного состояния глинистых и песчаных грунтов.
3	Основные закономерности механики грунтов. Механические свойства грунтов.	Сжимаемость грунтов: физические основы сжимаемости грунтов; компрессионные испытания грунтов; характер компрессионных кривых; закон уплотнения; основные характеристики сжимаемости. Водопроницаемость грунтов; физические основы водопроницаемости грунтов; закон ламинарной фильтрации (закон Дарси); начальный градиент в глинистых грунтах. Сопротивление грунтов сдвигу: физические основы; закон Кулона для сыпучих грунтов; закон Кулона для связных грунтов. Структурно-фазовая деформируемость грунтов.

4	Распределение напряжений в массиве грунта.	Основные допущения; Действие сосредоточенной силы (задача Бусинеска); Действие нескольких сосредоточенных сил; Действие равномерно распределенной нагрузки; Метод угловых точек; Действие любой распределенной нагрузки; Распределение напряжений от действия собственного веса грунта; Распределение напряжений в случае плоской задачи. Главные напряжения.
5	Теория предельного напряженного состояния грунтов	Фазы напряженного состояния грунтов. Критические давления на грунт. Расчетные сопротивления грунтов основания.
6	Приложения теории предельного напряженного состояния грунтов.	Устойчивость грунтов в основании сооружений; Устойчивость грунтов в откосах и склонах; Определение давления на подпорные стенки.
7	Расчет оснований по деформациям и устойчивости.	Деформаций грунтов и их виды. Расчет осадки фундамента методом послойного элементарного суммирования. Метод линейно-деформируемого слоя конечной толщины. Метод эквивалентного слоя (по Н.А. Цытовичу). Одномерная задача уплотнения. Деформации и смещения зданий и сооружений. Выбор конструкции фундамента в соответствии с инженерно-геологическими условиями строительной площадки.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение гранулометрического состава грунта (полевой метод)	2
2, 3, 4	2	Определение основных и производных физических характеристик грунта	4
5	3	Определение модуля деформации пылевато-глинистого грунта и изучение характера развития деформаций грунта во времени	2
6	3	Определение модуля деформации песчаного грунта и изучение характера развития деформаций грунта во времени	2
7	3	Определение характеристик сопротивления пылевато-глинистого грунта сдвигу	4
8	3	Определение угла естественного откоса песка	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1, 2	Классификация грунтов. Определение наименования грунта	2
2	2	Определение характеристик физических свойств грунтов	2
3	3	Определение деформационных характеристик грунта.	2
4	3	Определение фильтрационных и прочностных характеристик грунта.	2
5	4	Определение напряжений от сосредоточенной силы и от действия местной равномерно распределенной нагрузки	2
6	4	Определение напряжений в случае плоской задачи. Определение напряжений от собственного веса грунтов	2
7	6	Определение начального и критического давления, расчетного сопротивления грунта, давления грунта на подпорную стенку.	2
8	7	Расчет осадок фундаментов	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии): Учебник / Б.И. Далматов. - СПб.: Лань, 2017. - 416 с. https://e.lanbook.com/book/90861- ЭБС "Лань".

Муртазина, Л.А. Курс лекций по дисциплине "Механика грунтов": учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Л. А. Муртазина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2016. - ISBN 978-5-7410-1584-1. - 215 с-Загл. с тит. экрана.

5.2 Дополнительная литература

Муртазина, Л. А. Задачник по механике грунтов: учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Л. А. Муртазина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2019. - ISBN 978-5-7410-2245-0. - 137 с-Загл. с тит. экрана.

Украинченко, Д.А. Цикл лабораторных работ по дисциплине "Механика грунтов": учебное пособие / Д.А. Украинченко, Л.А. Муртазина; Оренбургский гос.ун-т. - Оренбург: ОГУ 2014. - 136 с.

5.3 Периодические издания

Жилищное строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

Известия высших учебных заведений. Строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

Промышленное и гражданское строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.izvuzstr.sibstrin.ru- Известия высших учебных заведений. Строительство. Научно-теоретический журнал.

http://pgs.newmail.ru/russian/rindex.htm - Промышленное и гражданское строительство. Научно-технический и производственный журнал

http://base1.gostedu.ru/30/30898/-Образовательный ресурс. ГОСТ, СНиП, СанПиН и др. Нормативные документы для ознакомления учащихся ВУЗов, техникумов и училищ.Работа в свободном доступе с нормативными документами.

http://www.npp-geotek.ru-Сайт компании НПП «Геотек». Получение информации о методах и оборудовании для исследования свойств грунтов

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

6. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, с использованием необходимых плакатов а также проекционного оборудования. Для проведения лекционных занятий используются: плакаты по различным разделам курса, проектор, ноутбук.

С целью эффективной организации выполнения студентами РГЗ применяются: стенды со справочным материалом; программа для определения деформаций грунтов «Осадка».

Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория механики грунтов (ауд.3130).

Для проведения лабораторной работы №1 используется оборудование: прозрачные градуированные цилиндры (2 шт.), палочки с резиновыми наконечниками (2шт), мерный стакан, эксикатор, чаша, секундомер, ложка.

Для проведения лабораторных работ №2,3,4 используется оборудование: электронные весы, бюксы (3 шт.), стандартный конус, металлический стаканчик, подставка, шпатель, режущее кольцо, пробоотборник, стекло, колба, сушильный шкаф.

Для проведения лабораторных работ №5, 6 используется рычажный пресс КП для приложения нагрузки, одометр (2шт), индикаторы часового типа для измерения деформаций (2шт), секундомер, а также измерительно-вычислительный комплекс АСИС-1 производства компании ООО «ГЕОТЕК»: ГТ 1.1.4-01 - устройство компрессионного сжатия.

Для проведения лабораторной работы №7 используется сдвиговой прибор ГГП-30 с набором гирь, индикатор часового типа для измерения деформаций, а также измерительно-вычислительный комплекс АСИС-1 производства компании ООО «ГЕОТЕК»: ГТ 1.3.1-05 - устройство одноплоскостного среза.

Для проведения лабораторной работы №8 используется оборудование: прибор для определения угла естественного откоса, стеклянная чашка, сосуд для воды, ложка, воронка и резиновый молоточек.