

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ
Харламов

И.В.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.О.24 «Геотехника»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 08.05.01
Строительство уникальных зданий и сооружений**

**Направленность (профиль, специализация): Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений**

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Б.М. Черепанов
Согласовал	Зав. кафедрой «ОФИГиГ»	И.В. Носков
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Харламов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-4	Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	ОПК-4.1	Выбирает нормативно-правовые или нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов
		ОПК-4.2	Выявляет основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Высшая математика, Инженерная геология, Механика жидкости и газа, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Обследование, испытание зданий и сооружений, Основания и фундаменты, Реконструкция зданий и сооружений, Сейсмическое строительство, Технология возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	132	62

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Состав, строение и свойства грунтов(2ч.)[3,5]** Состав курса, его задачи и связь с другими дисциплинами, направленными на выбор нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства. Основные понятия и определения. Фазовый состав грунта: характеристика твердых минеральных частиц; вода в грунтах, ее виды и свойства; газообразные включения.
- 2. Физические свойства грунтов основания(2ч.)[3,5]** Выявление основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве при определении физических свойств грунтов. Основные физические характеристики. Расчетные физические характеристики. Оценка природного состояния глинистых и песчаных грунтов.
- 3. Основные закономерности механики грунтов.(4ч.)[3,5]** Сжимаемость грунтов: физические основы сжимаемости; компрессионные испытания грунтов; структурная прочность грунтов; математическая аппроксимация 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. Выявление основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве при определении механических характеристик грунтов.
- 4. Распределение напряжений в массиве грунта(2ч.)[3,4,5]** Выбор нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства при определении напряжений в грунтовом массиве. Действие сосредоточенной силы (Задача Бусинеска). Действие нескольких сосредоточенных сил. Действие любой распределенной нагрузки. Действие равномерно распределенной нагрузки. Метод угловых точек. Распределение напряжений в случае плоской задачи. Главные напряжения. Распределение напряжений от действия собственного веса грунта.
- 5. Теория предельного напряженного состояния грунтов(2ч.)[3,4,5]** Проектирование оснований фундаментов в соответствии с выбранными нормативно-техническими документами для разработки проектно-сметной

документации. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки. Предельное напряженное состояние в точке для сыпучих и связных грунтов.

6. Приложения теории предельного напряженного состояния грунтов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5] Устойчивость грунтов в основании сооружений на основании выбранных нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства. Устойчивость грунтов в откосах и склонах. Определение давления грунта на подпорные стенки.

7. Расчет оснований по деформациям.(2ч.)[3,4,5] Деформации грунтов и их виды. Методы расчёта осадок на основе нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства.. Определение осадки грунта от сплошной нагрузки (одномерная задача уплотнения). Расчёт осадки фундамента методом эквивалентного слоя (по Н.А. Цытовичу). Расчет осадки фундамента методом послойного элементарного суммирования. Метод линейно-деформируемого слоя конечной толщины.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Определение гранулометрического состава песков с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве. {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,7,8] Ситовой метод определения гранулометрического состава песков. Установление типа песка и степени его неоднородности

2. Определение угла внутреннего трения песков с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве. {работа в малых группах} (1ч.)[1,6,7,8] Определение угла внутреннего трения песков по углу естественного откоса при помощи прибора УВТ-2.

3. Определение коэффициента фильтрации песков с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве. {работа в малых группах} (1ч.)[1,6,7,8] Определение коэффициента фильтрации песков при помощи фильтрационной трубки СПЕЦГЕО

4. Определение физико-механических свойств песчаных грунтов с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве.(2ч.)[1,3,5] Защита лабораторных работ по определению физико-механических свойств песчаных грунтов, написание КО №1.

5. Основные физические характеристик глинистых грунтов с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве. {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,7,8] Определение основных физических характеристик глинистых грунтов: естественной плотности методом режущего кольца;

природной влажности весовым способом.

6. Пределы пластичности глинистых грунтов с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве. {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,7,8] Определение пределов пластичности глинистых грунтов: влажности на границе раскатывания методом раскатывания и влажности на границе текучести методом балансирного конуса. Определение типа глинистого грунта и их консистенции.

7. Расчётные физические характеристики глинистых грунтов с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве. {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,7,8] Определение расчётных физических характеристик глинистых грунтов: плотности скелета, коэффициента пористости, пористости и коэффициента водонасыщения.

8. Оптимальная влажность и максимальная плотность грунтов с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве. {работа в малых группах} (4ч.)[2,6,7,8] Определение оптимальной влажности и максимальной плотности на приборе стандартного уплотнения грунтов

9. Определение физических свойств глинистых грунтов с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве.(2ч.)[1,2,3,5] Защита лабораторных работ по определению физических свойств глинистых грунтов, написание КО№2

10. Сопротивление грунтов сдвигу с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве. {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,8] Определение характеристик сопротивления грунтов сдвигу на приборе одноплоскостного среза.

11. Сжимаемость глинистых грунтов с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве. {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,7,8] Определение характеристик сжимаемости глинистых грунтов на компрессионных приборах.

12. Просадочность глинистых грунтов с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве. {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,7,8] Определение относительной просадочности глинистых грунтов на компрессионных приборах.

13. Пучинистость глинистых грунтов с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве. {работа в малых группах} (4ч.)[5,6,7,8] Определение степени пучинистости глинистых грунтов в лабораторных условиях

14. Определение деформационных, пучинистых и прочностных характеристик глинистых грунтов с учётом основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к выполнению инженерных изысканий в строительстве.(2ч.)[1,3,5] Защита лабораторных работ по определению деформационных и прочностных характеристик глинистых грунтов

Самостоятельная работа (132ч.)

- 1. Развитие науки «Геотехника» и роль отечественных ученых в ее становлении(2ч.)[3,5] Развитие науки «Геотехника» и роль отечественных ученых в ее становлении**
- 2. Определение коэффициента фильтрации для глинистых грунтов(2ч.)[3,5] Определение коэффициента фильтрации для глинистых грунтов в лабораторных условиях**
- 3. Структура и текстура грунтов.(2ч.)[3,5] Понятие о структуре и текстуре грунтов. Классификация.**
- 4. Предпосылки применения механики различных сред к грунтам.(6ч.)[3,5] Общие положения применения механики твёрдого тела к грунтам. Основные положения теории упругости, теории пластичности, теории ползучести, применяемые к грунтам. Общие положения применения механики жидкости и газов к грунтам.**
- 5. Прочностные характеристики грунтов(6ч.)[3,5,7] Определение прочностных характеристик (удельное сцепление и угол внутреннего трения) песчаных и глинистых грунтов в полевых условиях: метод крыльчатки, целика, прессиометрический и др.**
- 6. Прочностные и деформационные характеристики грунтов(4ч.)[3,5] Определение прочностных и деформационных характеристик песчаных и глинистых грунтов на приборах трехосного сжатия (стабилометрах)**
- 7. Определение модуля общей деформации в полевых условиях(6ч.)[3,5] Определение модуля общей деформации в полевых условиях: испытание штампом, прессиометрические испытания и др.**
- 8. Распределение напряжений по подошве жёстких фундаментов.(4ч.)[3,4,5] Определение напряжений по подошве жёстких фундаментов (контактная задача) .**
- 9. Теория фильтрационной консолидации.(4ч.)[3,4,5] Прогноз развития осадок оснований сооружений по теории фильтрационной консолидации.**
- 10. Ползучесть скелета грунта.(2ч.)[3,4,5] Прогноз развития во времени осадок оснований сооружений с учётом ползучести скелета грунта.**
- 11. Подготовка к лекциям(32ч.)[3,5]**
- 12. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[1,4,6,7,8]**
- 13. Подготовка к контрольным опросам, защите лабораторных работ(10ч.)[1,3,4,5,6,7,8]**
- 14. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[1,3,4,5,6,7,8]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Вяткина Е.И., Носков И.В. Лабораторный практикум по дисц. "Механика грунтов" [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2010.– Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ofigig/mehan-grunt.pdf>, авторизованный

2. Черепанов Б.М. Определение максимальной плотности сухого грунта на приборе стандартного уплотнения [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2020.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ofigig/Cherepanov_Geot_mu.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Шведовский, П. В. Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие / П. В. Шведовский, П. С. Пойта, Д. Н. Клебанюк. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 676 с. – ISBN 978-5-9729-0767-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124266.html> (дата обращения: 28.09.2022).

6.2. Дополнительная литература

4. Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 111 с. – 978-5-9227-0409-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19012.html>

5. Черныш, А. С. Механика грунтов : учебное пособие / А. С. Черныш. – Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. – 85 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/28358.html> (дата обращения: 31.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru/>

7. Профессиональные справочные системы «Техэксперт»
<https://cntd.ru/?yclid=5851356697550503951>

8. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <http://www.garant.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация

образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».