

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ

И.В. Харламов

## **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**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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 электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

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](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 контролируемых материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».