

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.22 «Основы геотехники»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01**

Строительство

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское строительство**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.И. Вяткина
Согласовал	Зав. кафедрой «ОФИГиГ»	И.В. Носков
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Н. Лютов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2	Оценивает условия строительства, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
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-4.2	Выявляет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
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-6.1	Выбирает исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная геология и экология, Информационные технологии, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Обследование зданий и сооружений, Основания и фундаменты, Преддипломная практика, Спецкурс по проектированию оснований и фундаментов, Технология возведения 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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	76	43

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

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (16ч.)

1. Изучение состава, строения и свойства грунтов для оценки условий строительства используя теоретические основы и нормативную базу строительства {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,5] 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. Нормативная база строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

2. Изучение физико-механических свойств грунтов основания для выбора исходных данных для проектирования зданий {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,3,7]

Основные физические характеристики грунтов; расчетные физические характеристики грунтов; оценка природного состояния глинистых и песчаных грунтов.

3. Основные закономерности механики грунтов и их применение для оценки условий строительства с использованием нормативной базы строительства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,4] Сжимаемость грунтов: физические основы сжимаемости грунтов; компрессионные испытания грунтов; характер компрессионных кривых; 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. Распорядительная и проектная документация, а также нормативные правовые акты в области строительства

4. Изучение распределения напряжений в массиве грунта с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,7] 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. Изучение теории предельного напряженного состояния грунтов и ее применение при проектировании объектов строительства, в том числе с использованием вычислительных программных комплексов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[2,4,7] Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании

нагрузки; предельное напряженное состояние в точке для сыпучих и связных грунтов.

6. Применение теории предельного напряженного состояния грунтов при проектировании объектов строительства с использованием нормативной базы строительства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,6]

Устойчивость грунтов в основании сооружений;

Устойчивость грунтов в откосах и склонах;

Определение давления грунта на подпорные стенки;

7. Расчет оснований по деформациям и устойчивости при проектировании объектов строительства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5,6]

Деформации грунтов и их виды;

Расчет осадки фундамента методом послойного элементарного суммирования;

Метод линейно-деформируемого слоя конечной толщины (метод СП);

Метод эквивалентного слоя (по Н.А. Цытовичу);

Одномерная задача уплотнения;

Деформации и смещения зданий и сооружений.

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Определение гранулометрического состава песков с использованием теоретических основ и нормативной базы строительства. {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,7]** Определение грансостава выполняется ситовым способом с установлением типа песка и степени его неоднородности
- 2. Определение угла естественного откоса песков с использованием теоретических основ и нормативной базы строительства. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,7]** Используя прибор УГВ-2 определяется угол естественного откоса песка в абсолютно сухом состоянии и под водой. По результатам определения рассчитывается коэффициент внутреннего трения грунта
- 3. Определение коэффициента фильтрации песков для оценки условий строительства, используя нормативные правовые акты в области строительства {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]** Используя фильтрационную трубку СПЕЦГЕО выполняют определение скорости фильтрации воды через грунт. По результатам испытаний рассчитывают коэффициент фильтрации грунта и по ГОСТ 25100-2011 определяют разновидность грунта по водопроницаемости
- 4. Определение физических характеристик грунтов и их использование для выбора исходных данных при проектировании зданий. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,6]** Методом режущего кольца определяют природную плотность грунта; весовым методом определяют естественную влажность грунта.
- 5. Определение границ пластичности глинистых грунтов с оценкой условий строительства и выбором исходных данных для проектирования зданий {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]** Методом балансирного конуса Васильева определяют влажность на границе текучести; методом раскатывания грунта в жгуты определяют влажность на границе раскатывания.
- 6. Определение типа грунта и формы его пластичности для выбора исходных данных при проектировании зданий. {работа в малых группах} (2ч.)[1,4]** Используя весовой метод рассчитываем влажности грунта на границе текучести и на границе раскатывания. Вычисляем число пластичности и показатель текучести глинистого грунта. На основе полученных данных по ГОСТ 25100-2011 определяем тип грунта и форму его пластичности.
- 7. Определение характеристик сопротивления грунтов сдвигу на приборе одноплоскостного среза используя теоретические основы и нормативную базу строительства. {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]** На приборе ГПП-30 проводят сдвиговые испытания трех образцов грунта при заданных величинах уплотняющей и сдвигающей нагрузки. По результатам испытаний рассчитывают основные характеристики сопротивления грунта сдвигу - угол внутреннего трения и удельное сцепление грунта.
- 8. Определение характеристик сжимаемости глинистых грунтов и относительной просадочности используя теоретические основы и нормативные правовые акты в области строительства. {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]** На компрессионном приборе проводят испытания образцов

грунта на компрессионное сжатие с последующим замачиванием грунта для определения относительной просадочности. По результатам испытаний строят компрессионную кривую, рассчитывают основные характеристики сжимаемости грунта и относительную просадочность грунта. Расчетное и технико-экономическое обоснований проектов.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Развитие науки «Механика грунтов» и роль отечественных ученых в ее становлении {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[1,2,5,6] Ознакомление с основными этапами развития науки "Механика грунтов" и вкладом отечественных ученых у становление и развитие науки.

2. Построение кривой неоднородности грансостава грунта и определение степени его неоднородности {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[1,5,7] По результатам гранулометрического анализа песчаного грунта, полученным на ЛР № 1, строят кривую неоднородности грансостава. Графически определяют величины для расчета степени неоднородности грансостава. По величине степени неоднородности с помощью ГОСТ 25100-2011 выполняют классификацию грунта по однородности грансостава.

3. Определение коэффициента фильтрации для глинистых грунтов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[1,2,6] По результатам лабораторных испытаний (ЛР № 3) песчаного грунта на водопроницаемость выполняется расчет коэффициента фильтрации грунта при двух величинах гидравлического градиента. Определяют разновидность грунта по водопроницаемости в соответствии с ГОСТ 25100-2011.

4. Определение типа глинистого грунта и формы его пластичности {использование общественных ресурсов} (3ч.)[1,3] По результатам лабораторных испытаний грунта (ЛР №№ 4 и 5) вычисляют число пластичности и показатель текучести грунта. По ГОСТ 25100-2011 выполняют определение разновидности глинистого грунта (по числу пластичности) и формы пластичности (по показателю текучести).

5. Определение модуля общей деформации грунта в полевых условиях. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[2,5,7] Изучение различных методов определения модуля общей деформации грунтов в полевых условиях; анализ изученных методик с целью определения наиболее точных методов.

6. Определение прочностных и деформационных характеристик на приборах трехосного сжатия (стабилометрах) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[4,5] Изучить строение прибора трехосного сжатия (стабилометра), методику определения прочностных и деформационных

характеристик для сыпучих и связных грунтов.

7. Определение прочностных характеристик c и φ в полевых условиях {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[4,5] Изучение методов определения угла внутреннего трения и удельного сцепления грунтов в полевых условиях. Анализ изученных методик с целью определения наиболее точной.

8. Вычисление физико-механических характеристик грунтов, осадки и просадки оснований, в т. ч. с использованием программ ЭВМ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[1,2] Используя данные, полученные на лабораторных работах, с помощью программ для ПК вычислить: плотность и влажность грунта (ЛР №№ 4 и 5); прочностные характеристики грунта (ЛР № 7); деформационные характеристики и относительную просадочность (ЛР № 8).

9. Подготовка к лекциям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[2,4,5] На основании плана изучения дисциплины и плана СРС, приведенных в памятке по изучению дисциплины, перед лекциями прорабатывать соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Выполнение соответствующей предстоящей лекции СРС.

10. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,5,6] Основной формой подготовки студентов к лабораторным занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной и нормативной литературой.

11. Подготовка к защите лабораторных работ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,2,4,7] На основании "Журнала лабораторных работ", ГОСТов на определение характеристик грунтов, студент повторяет освоенный на ЛР материал, методики определения и расчета характеристик грунтов.

12. Подготовка и сдача зачета {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1,2] Повторение пройденного теоретического материала и лабораторных занятий.

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. Лабораторный практикум по основам геотехники (раздел «Механика грунтов»): учебное пособие / Е. И. Вяткина, И. В. Носков; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2020 – 89 с.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/uploads/open_mat/2020/mehan-grunt.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Механика грунтов : учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-4497-0734-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98509.html> (дата обращения: 03.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Михайлов, А. Ю. Механика грунтов. Курс лекций : учебное пособие / А. Ю. Михайлов, Ж. Г. Концедаева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 364 с. — ISBN 978-5-9729-0507-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114929.html> (дата обращения: 14.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

4. 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). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов: (учеб. пособие по спец. 290300 «Пром. и гражд. стр-во»). – М.: Изд-во АСВ, 2005. – 488 с. - 24 экз.

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

6. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – М. : Стандартинформ, 2020. – 42 с. - <https://docs.cntd.ru/document/1200174302>

7. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE», <http://biblioclub.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.

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.

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

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