

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.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.

Соппротивление 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 балансного 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 влажность 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 ГП-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 σ 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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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.

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».