

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): Инженерные системы
жизнеобеспечения в строительстве

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.В. Логвиненко |

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. | Преддипломная практика, Технология и организация строительства систем теплогазоснабжения |

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.) [2,5,7] 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

2. Изучение физико-механических свойств грунтов основания для выбора исходных данных для проектирования зданий {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.) [2,3,5,6] 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.) [2,3,5,6] 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.

4. Изучение распределения напряжений в массиве грунта с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4,5] 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.)[2,3,4,5] 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.)[2,3,4,5]

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.)[2,3,4,5,7]

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.)[1,2,6,7] 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.)[1,2,6,7] 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.)[1,5,6,7] Используя фильтрационную трубку СПЕЦГЕО выполняют определение скорости фильтрации воды через грунт. По результатам испытаний рассчитывают коэффициент фильтрации грунта и по ГОСТ 25100-2020 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.)[1,2,6,7] 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.)[1,3,6,7] 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.)[1,2,6] 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 25100-2020 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.)[1,2,3,4] 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.)[1,2,3,4,5] 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.

Самостоятельная работа (76ч.)

- 1. Развитие науки «Механика грунтов» и роль отечественных ученых в ее становлении(3ч.)[2,3,4,5]** 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(3ч.)[1,2,3,6]** 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(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(3ч.)[1,2,3,6]** 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.(3ч.)[1,2,3,4,5,7]** 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)(3ч.)[2,3,4,5,7]** Изучить строение прибора трехосного сжатия (стабилометра), методику определения прочностных и деформационных характеристик для сыпучих и связных грунтов.
- 7. Определение прочностных характеристик с и ф в полевых условиях(3ч.)[2,3,4,5,7]** 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(5ч.)[1,2,3,7]** 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(10ч.)[2,3,4,5,6] 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(10ч.)[1,2,5,6] Основной формой подготовки студентов к лабораторным занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной и нормативной литературой.

11. Подготовка к защите лабораторных работ(10ч.)[1,2,4,6] На основании "Журнала лабораторных работ", ГОСТов на определение характеристик грунтов, студент повторяет освоенный на ЛР материал, методики определения и расчета характеристик грунтов.

12. Подготовка к зачету(20ч.)[1,2,3,4,5,6] 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

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 25100-2020. 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. |

| | |
|-----|--|
| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
| | (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».