

**СОГЛАСОВАНО**

## **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**

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

## 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.	Выпускная квалификационная работа, 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.)[1,3,6]**

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.)[2,4]** 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.)[3,4,6]** 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.)[2,4,6]** 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.)[3,4,7]**

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.)[2,5,7]**

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.)[1,5,6]** 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]** 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.)[1,2,7]** 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.)[1,5]** 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.)[1,2,5,8]** 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.)[1,5,6]** 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 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[1,2,7]** 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.)[1,3,8]** 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.)[2,5,6]** 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  $\varphi$  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.)[1,2,8]** 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.)[1,5,7]** 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.)[1,2,4,6]** На основании "Журнала лабораторных работ", ГОСТов на определение характеристик грунтов, студент повторяет освоенный на ЛР материал, методики определения и расчета характеристик грунтов.

**12. Подготовка и сдача зачета {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1,2,8]** 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](http://elib.altstu.ru/uploads/open_mat/2020/mehan-grunt.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-5702-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145854>

3. Догадайло, А. И. Механика грунтов. Основания и фундаменты : учебное пособие / А. И. Догадайло, В. А. Догадайло. — Москва : Юриспруденция, 2012. — 191 с. — ISBN 978-5-9516-0476-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/8077.html> (дата обращения: 03.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

4. 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

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. СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» <https://docs.cntd.ru/document/573659326>

7. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» <https://docs.cntd.ru/document/456054206>

8. СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» <https://docs.cntd.ru/document/1200038307>

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	SCAD Office 21
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky
5	Лица 10

<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».