

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.Б.19 «Механика грунтов»**

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 (базовая)**

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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-7	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, в том числе при исследовании физико-механических свойств грунтов и определений напряжений в массиве грунта	привлекать соответствующий физико-математический аппарат для решения естественнонаучных проблем, в том числе при исследовании физико-механических свойств грунтов и определении напряжений в грунтовом массиве	
ПК-11	владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	методы математического моделирования грунтовых моделей на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по испытанию грунтов по заданным методикам	пользоваться математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований, методами постановки и проведения экспериментов по испытанию грунтов по заданным методикам	
ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	методы проведения инженерно-геологических изысканий, их обработку в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов	пользоваться методами проведения инженерно-геологических изысканий по отбору проб грунтов, транспортировать образцы грунта в специализированную лабораторию, определять физико-механические свойства грунтов	

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		программ		
ПК-9	знанием основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений	наиболее актуальные и передовые материалы для закрепления грунтовых оснований, применяемые при строительстве уникальных зданий и сооружений	применять строительные материалы для закрепления грунтовых оснований, исходя из определенных технологических и температурных условий производства	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная геология, Информатика, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Обследование и испытание сооружений, Основания и фундаменты, Основы технологии возведения зданий и специальных сооружений, Технология и организация возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений, Эксплуатация и реконструкция 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	17	34	0	57	60

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 8**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Состав, строение и свойства грунтов(2ч.)[2,3,5]** Состав курса, его задачи и связь с другими дисциплинами, направленными на выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности инженера-строителя. Основные понятия и определения. Фазовый состав грунта: характеристика твердых минеральных частиц; вода в грунтах, ее виды и свойства; газообразные включения. Структура и текстура грунтов. Методы проведения инженерных изысканий.

**2. Физические свойства грунтов основания(2ч.)[2,3,6]** Выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих при определении физических свойств грунтов. Основные физические характеристики. Расчетные физические характеристики. Оценка природного состояния глинистых и песчаных грунтов.

**3. Основные закономерности механики грунтов.(4ч.)[2,3,7]** 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;

Соппротивление грунтов сдвигу: физические основы; закон Кулона для сыпучих грунтов; закон Кулона для связных грунтов. Структурно-фазовая деформируемость грунтов. Основные свойства и показатели строительных материалов для закрепления грунтовых оснований, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений.

**4. Распределение напряжений в массиве грунта(2ч.)[2,3,4]** Выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности 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.)[2,3,4]** Проектирование оснований фундаментов в соответствии с техническим заданием.

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.)[2,3,4]** Устойчивость грунтов в основании сооружений на основании инженерно-геологических изысканий в соответствии с техническим заданием. Устойчивость грунтов в откосах и склонах. Определение давления грунта на подпорные стенки.

**7. Расчет оснований по деформациям.(3ч.)[2,3,4,4]** Деформации грунтов и их виды. Методы математического моделирования грунтовых моделей для расчёта осадок. 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 (34ч.)**

**1. Определение гранулометрического состава песков по результатам инженерно-геологических изысканий. {работа в малых группах} (2ч.)[1,5,8]** Ситовой метод определения гранулометрического состава песков. Установление типа песка и степени его неоднородности

**2. Определение угла внутреннего трения песков по результатам инженерно-геологических изысканий {работа в малых группах} (2ч.)[1,7]** Определение угла внутреннего трения песков по углу естественного откоса при помощи прибора УВТ-2.

**3. Определение коэффициента фильтрации песков по результатам инженерно-геологических изысканий {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]** Определение коэффициента фильтрации песков при помощи фильтрационной трубки СПЕЦГЕО

**4. Определение физико-механических свойств песчаных грунтов для успешного решения задач в ходе профессиональной деятельности инженера-строителя.(2ч.)[1,2,5,8]** Защита лабораторных работ по определению физико-механических свойств песчаных грунтов, написание КО №1.

**5. Основные физические характеристик глинистых грунтов по результатам инженерно-геологических изысканий. {работа в малых группах} (2ч.)[1,6]** Определение основных физических характеристик глинистых грунтов: естественной плотности методом режущего кольца; природной влажности весовым способом.

**6. Пределы пластичности глинистых грунтов по результатам инженерно-геологических изысканий. {работа в малых группах} (2ч.)[1,6]** 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 по результатам инженерно-геологических изысканий. {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]**

Определение расчётных физических характеристик глинистых грунтов: плотности скелета, коэффициента пористости, пористости и коэффициента водонасыщения.

**8. Оптимальная влажность и максимальная плотность грунтов по результатам инженерно-геологических изысканий. {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Определение оптимальной влажности и максимальной плотности на приборе стандартного уплотнения грунтов

**9. Определение физических свойств глинистых грунтов для успешного решения задач в ходе профессиональной деятельности инженера-строителя.(2ч.)[1,2,5,6]** Защита лабораторных работ по определению физических свойств глинистых грунтов,написание КО№2

**10. Сопротивление грунтов сдвигу по результатам инженерно-геологических изысканий. {работа в малых группах} (4ч.)[1,7]** Определение характеристик сопротивления грунтов сдвигу на приборе одноплоскостного среза. В том числе, методами математического моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

**11. Сжимаемость глинистых грунтов по результатам инженерно-геологических изысканий. {работа в малых группах} (2ч.)[1,7]** Определение характеристик сжимаемости глинистых грунтов на компрессионных приборах. В том числе, методами математического моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

**12. Просадочность глинистых грунтов по результатам инженерно-геологических изысканий. {работа в малых группах} (2ч.)[1,7]** Определение относительной просадочности глинистых грунтов на компрессионных приборах. В том числе, методами математического моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

**13. Пучинистость глинистых грунтов по результатам инженерно-геологических изысканий. {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Определение степени пучинистости глинистых грунтов в лабораторных условиях

**14. Определение деформационных, пучинистых и прочностных характеристик глинистых грунтов для успешного решения задач в ходе профессиональной деятельности инженера-строителя.(2ч.)[1,2,7]** Защита лабораторных работ по определению деформационных и прочностных характеристик глинистых грунтов

#### **Самостоятельная работа (57ч.)**

**1. Развитие науки «Механика грунтов» и роль отечественных ученых в ее становлении(2ч.)[2,3]** Развитие науки «Механика грунтов» и роль отечественных ученых в ее становлении

**2. Определение коэффициента фильтрации для глинистых грунтов(2ч.)[2,3]** Определение коэффициента фильтрации для глинистых грунтов в лабораторных

условиях

**3. Определение модуля общей деформации в полевых условиях(4ч.)[2,3]**

Определение модуля общей деформации в полевых условиях: испытание штампом, прессиометрические испытания и др.

**4. Прочностные и деформационные характеристики грунтов(3ч.)[2,3]**

Определение прочностных и деформационных характеристик песчаных и глинистых грунтов на приборах трехосного сжатия (стабилометрах)

**5. Прочностные характеристики грунтов(3ч.)[2,3,7]** Определение прочностных характеристик (удельное сцепление и угол внутреннего трения) песчаных и глинистых грунтов в полевых условиях: метод крыльчатки, целика, прессиометрический и др.

**6. Подготовка к лекциям(17ч.)[2,3]**

**7. Подготовка к лабораторным работам(8,5ч.)[1,4,5,6,7,8]**

**8. Подготовка к контрольным опросам, защите лабораторных работ(8,5ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**

**9. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**

**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 механике грунтов с элементами УИРС: Учебное пособие / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010 – 120 с. - 40 экз.

**6. Перечень учебной литературы**

**6.1. Основная литература**

2. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс] : учебник / Б.И. Далматов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90861>. — Загл. с экрана.

**6.2. Дополнительная литература**

3. Муртазина, Л.А. Курс лекций по дисциплине «Механика грунтов» : учебное пособие / Л.А. Муртазина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 216 с. [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469371>. - Загл. с экрана

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>

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

5. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. - М.: Стандартинформ, 2013. - 42 с. Доступ из СПС «Гарант».

6. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. - М.: Изд-во стандартов, 2015. Доступ из СПС «Гарант».

7. ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2011. - Доступ из СПС «Гарант».

8. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. - М.: Изд-во стандартов, 2014. Доступ из СПС «Гарант».

## **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	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные</b>
------------	---

<b>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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».