

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.13 «Механика грунтов»**

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

**Строительство**

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

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очно - заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Л.Н. Амосова
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 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-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, в том числе основные сведения о строении Земли, основные физические законы необходимые для понимания свойств грунтов и их поведения при различных воздействиях	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, в том числе, применять полученные знания по инженерной геологии, физике, гидравлике и теории упругости в прикладных задачах механики грунтов	
ОПК-2	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, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат, в том числе знать физико-механические свойства грунтов, особенности распределения в грунтовых массивах напряжений и деформаций при различных видах передачи нагрузки на грунт	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат, выполнять определение свойств грунтов в лабораторных условиях в соответствии с действующими нормативными документами (ГОСТами)	

## 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.	Выпускная квалификационная работа, Научно-исследовательская работа, Основания и фундаменты

**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: 2 / 72

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	
очно - заочная	17	17	0	38	40

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

**Форма обучения: очно - заочная**

**Семестр: 5**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Изучение состава, строения и свойства грунтов для решения задач в ходе реализации профессиональной деятельности {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[2,3,4] 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 решения задач в ходе реализации профессиональной деятельности {дискуссия} (1ч.)[2,3,4]** Основные физические характеристики грунтов; расчетные физические характеристики грунтов; оценка природного состояния глинистых и песчаных грунтов.

**3. Основные закономерности механики грунтов и их использование в проблем, возникающих в профессиональной деятельности. {лекция-пресс-конференция} (3ч.)[2,3,4]** 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.

**4. Изучение распределения напряжений в массиве грунта с привлечением физико-математического аппарата. {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 с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин и физико-математического аппарата {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4]** Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки; предельное напряженное состояние в точке для сыпучих и связных грунтов.

**6. Приложения теории предельного напряженного состояния грунтов. Выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих при различных видах передачи нагрузки на грунты. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Устойчивость грунтов в основании сооружений. Устойчивость грунтов в откосах и склонах. Определение давления грунта на подпорные стенки.

**7. Расчет оснований по деформациям и устойчивости. Привлечение физико-математического аппарата для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4]** 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 (17ч.)**

**1. Определение гранулометрического состава песков. Использование основных законом естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3]** Определение гранулометрического состава песков

ситовым способом с установлением типа песков и степени его неоднородности

**2. Определение угла естественного откоса песков. Использование основных законом естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3]** Определение угла внутреннего трения по углу естественного откоса в абсолютно сухом состоянии, определение коэффициента внутреннего трения грунта

**3. Определение коэффициента фильтрации песков. Применение основных законом естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3]** Определение скорости фильтрации воды через грунт при помощи фильтрационной трубки СПЕЦГЕО. Расчет коэффициента фильтрации грунта и определение разновидности грунта по степени водопроницаемости по ГОСТ 25100-2011

**4. Определение физических характеристик грунтов. Применение методов экспериментального исследования и математического анализа. ( {работа в малых группах} (3ч.)[1,2,3]** Определение природной плотности грунта методом режущего кольца. Определение естественной влажности грунта весовым способом.

**5. Определение границ пластичности глинистых грунтов. Использование методов экспериментального исследования и математического анализа. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3]** Определение влажности грунта на границе текучести при помощи балансирного конуса Васильева. Определение влажности на границе раскатывания методом раскатывания грунта в жгуты.

**6. Определение типа грунта и формы его пластичности. Применение математического анализа и методов экспериментального исследования грунтов {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3]** Весовым методом 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. Выявление естественнонаучной сущности проблем, привлечение для их решения физико-математического аппарата. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3]** Сдвиговые испытания трех образцов грунта при заданных величинах уплотняющей и сдвигающей нагрузки

на приборе ГПП-30. По результатам испытаний рассчитывают основные характеристики сопротивления грунта сдвигу - угол внутреннего трения и удельное сцепление грунта.

**8. Определение характеристик сжимаемости глинистых грунтов. Определение относительной просадочности глинистых грунтов. Привлечение физико-математического аппарата для решения проблем, возникающих при профессиональной деятельности. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3]** Определение характеристик сжимаемости глинистых грунтов на компрессионных приборах. Определение относительной просадочности глинистых грунтов на компрессионных приборах. По результатам испытаний строят компрессионную кривую, рассчитывают основные характеристики сжимаемости грунта и относительную просадочность грунта.

### **Самостоятельная работа (38ч.)**

**1. Подготовка к лекциям(12ч.)[2,3,4,5]** 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.

**2. Подготовка к защите лабораторных работ(14ч.)[1,2,3,4,5]** На основании "Журнала лабораторных работ", ГОСТов на определение характеристик грунтов, студент повторяет освоенный на ЛР материал, методики определения и расчета характеристик грунтов.

**3. Подготовка к зачету(12ч.)[1,2,3,4,5,7]** Основной формой подготовки студентов к зачету является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной и нормативной литературой.

### **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: уч. пособие. - / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010 – 120 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ofigig/mehan-grunt.pdf>

### **6. Перечень учебной литературы**

### 6.1. Основная литература

2. Далматов Б.И. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии). – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2017. –416 с. – <https://e.lanbook.com/book/90861>

### 6.2. Дополнительная литература

3. Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. - М.: Высшая школа, 1997. - 320 с. - 210 экз.

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

4. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. - М.: Стандартиформ, 2013. - 42 с. Доступ из ИСС «Техэксперт»

5. Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И. Механика грунтов: Учебник. – М.: Изд-во АСВ, 2012. – 256 с. – Электронный ресурс: <http://www.iasv.ru/>.

6. <http://www.altstu.ru/structure/chair/ofigig/> (АлтГТУ. Учебные пособия кафедры ОФИГиГ).

7. Механика грунтов, основания и фундаменты / Ухов С.Б. и др. – М.: Высш. шк., 2002 – 565 с. – 2 экз. и электронный ресурс: <http://www.zodchii.ws>

## 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	Microsoft Office
2	Mozilla Firefox
3	Windows

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

<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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского 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».