

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 18.01.2021 09:30:55  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

## Аннотация рабочей программы дисциплины

направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

специализация «Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

### Дисциплина: **Б1.Б.25 Механика грунтов**

#### **Цели освоения дисциплины:**

Цель преподавания дисциплины «Механика грунтов» состоит в подготовке студентов в соответствии с учебным планом.

Задачей освоения дисциплины является подготовка специалистов по направлению «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» к производственной и научно-исследовательской деятельности в области проектирования и надежной эксплуатации земляного полотна железных и автомобильных дорог, фундаментов инженерных сооружений на дорогах (мосты, подпорные стены, здания и сооружения станционных комплексов) в конкретных инженерно-геологических условиях на высоком технико-экономическом уровне с учетом особенностей свойств грунтов основания и с соблюдением современных требований к охране природы и среды обитания человека

#### **Формируемые компетенции:**

ОПК-7: способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел

ПК-16: способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы

#### **Планируемые результаты обучения:**

**Знать:** основные физико-механические характеристики грунтов, основные законы механики грунтов, методы расчета устойчивости грунтовых оснований и методы расчета деформаций.

**Уметь:** решать задачи по определению характеристик грунтов, напряжений и деформативности в грунтах, устойчивости сооружений и грунтовых оснований.

**Владеть:** навыками оценки инженерно-геологических условий участка строительства; методами оценки устойчивости грунтового массива и расчёта его деформативности.

#### **Содержание дисциплины:**

##### **Раздел 1. Введение. Основы строительного грунтоведения**

Общая характеристика предмета «Механика грунтов», роль дисциплины среди других строительных наук. Природные условия формирования грунтов. Грунт как дисперсное, многофазное тело. Фазовый состав грунта: твердая, жидкая и газообразная фазы. Фазовый состав мерзлых грунтов. Гранулометрический состав грунтов, характеризующий их строение и состояние.

Построение инженерно-геологических разрезов, статистическая обработка результатов испытаний грунтов, нормативные и расчетные характеристики грунтов

Определение зернового (гранулометрического) состава грунта  
Определение степени неоднородности песчаного грунта

## **Раздел 2. Основы строительного грунтоведения**

Строительная классификация грунтов и горных пород. Плотность (удельный вес) грунта, частиц грунта, сухого грунта. Влажность и степень влажности; пористость и коэффициент пористости. Пределы пластичности глинистых грунтов, число пластичности и показатель текучести. Структурно-неустойчивые грунты

Классификация скальных и природных дисперсных грунтов по нормативным документам

Определение плотности грунта методом режущего кольца и плотности частиц в пикнометре. Вычисление удельных весов. Определение влажности грунта. Определение влажности грунта на границе текучести и раскатывания

## **Раздел 3. Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок**

Понятие о напряженно-деформированном состоянии (НДС) грунта в основании. Сжатие и сдвиг грунтов как наиболее характерные формы их деформирования. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации Дарси (о начальном градиенте в глинистых грунтах; эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе). Взвешивающее действие грунтовых вод. Гидростатическое давление воды на подземные сооружения, учет возможности прорыва воды в котлован

Расчет притоков воды в котлован. Расчет коэффициента фильтрации по результатам полевых испытаний

Определение коэффициента фильтрации песков с помощью прибора КФ-ОМ

## **Раздел 4. Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок**

Сопротивление грунтов сжатию. Особенности напряженно-деформированного состояния грунта при сжатии в различных условиях: Закон деформирования грунта под нагрузкой. Деформационные характеристики грунта. Сопротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона. Способы определения прочностных характеристик на срезном приборе. Закон Кулона-Мора

Построение компрессионной кривой, определение коэффициента сжимаемости  $m_0$ , коэффициента относительной сжимаемости  $m_v$ , компрессионного модуля деформации  $E_k$ , модуля общей деформации  $E_0$  по результатам компрессионных испытаний. Представление результатов штамповых и прессиометрических испытаний. Определение модуля общей деформации по результатам полевых испытаний штампом

Компрессионные испытания грунта. Определение коэффициента сжимаемости и модуля деформации грунта при сжатии

## **Раздел 5. Напряжения в грунтовых основаниях**

Распределение напряжений в массиве. Основные допущения и пределы применимости теории линейно-деформируемой среды. Напряжения от сосредоточенной силы. Решения Буссинеска и других авторов. Напряжения от

нагрузки, распределенной по площади ограниченных размеров. Способы суммирования напряжений от разных нагрузок. Определение напряжений по способу угловых точек. Влияние размеров и формы загруженной площади на характер распределения напряжений. Плоская задача, решение Фламанна. Напряжения от полосовой нагрузки. Контактные напряжения

Построение эпюр напряжений в случае пространственной и плоской задачи

Определение параметров прочности грунта в срезном приборе

### **Раздел 6. Деформации грунтовых оснований**

Условия применения теории линейно-деформируемых тел к расчету оснований. Фазы напряженно-деформируемого состояния грунтов. Расчетные модели грунтовых оснований-модель линейно-деформируемого полупространства и Винклера-Фусса. Определение конечной осадки методом эквивалентного слоя и методом послойного суммирования. Характер эпюр вертикальных напряжений в основании фундамента. Понятие о дополнительном давлении на основание. Этапы прогноза осадки основания во времени

Практическое применение расчета осадок по методу послойного суммирования. Ограничение глубины сжимаемой толщи. Построение эпюр распределения напряжений в основании фундаментов от внешней нагрузки и собственного веса грунта

Испытание грунтов в стабилометре. Определение деформационных и прочностных характеристик грунтов в трёхосных испытаниях

### **Раздел 7. Деформации грунтовых оснований**

Расчет осадок по методу эквивалентного слоя. Консолидация грунтов основания. Прогноз хода осадки сооружения во времени

Практическое применение расчета осадок по методу эквивалентного слоя и расчета осадок во времени

Определение относительной набухаемости глинистого грунта при замачивании

### **Раздел 8. Прочность и устойчивость оснований. Предельное напряженно-деформируемое состояние**

Понятие о прочности и устойчивости оснований. Сущность процессов, происходящих при разрушении и потере устойчивости основания. Фазы деформаций грунтового основания по Н.М. Герсеванову. Начальное критическое давление по Н.П. Пузыревскому. Расчетное сопротивление грунта основания сооружений различного назначения. Определение второго критического давления на основание. Основные положения теории предельного равновесия. Влияние на несущую способность размеров и глубины заложения подошвы фундамента

Определение критических нагрузок и расчетного сопротивления грунта в основании фундамента

Определение величины относительной просадочности глинистого грунта при замачивании

### **Раздел 9. Устойчивость откосов и давление грунта на подпорные стены** **Заключение**

Устойчивость откосов; ее сущность и значение. Понятие о равноустойчивой форме откоса. Допустимая крутизна откосов котлованов.

Подпорная стена и ее назначение. Активное и пассивное давление грунта. Определение давления грунтов на подпорные стены. Проверка общей устойчивости стены и грунтового основания по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения

Простейшие задачи: угол естественного откоса сыпучего грунта, случай вертикального откоса в связных грунтах. Построение эпюр активного и пассивного давления грунтов на подпорные стены

Определение максимальной плотности и оптимальной влажности  
Дорожная классификация грунта

#### **Раздел 4. Подготовка к экзамену**

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

**Используемые образовательные технологии:** традиционные и инновационные.

**Формы текущего контроля успеваемости:** опрос, тестирование, выполнение заданий.

#### **Формы промежуточной аттестации:**

1. для очной формы обучения: экзамен (5)
2. для заочной формы обучения: зачет, курсовая работа (4)

**Трудоемкость дисциплины:** 4 ЗЕ.