

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попов Анатолий Николаевич
Должность: директор
Дата подписания: 16.07.2021 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.О.29 Механика грунтов, основания и фундаменты

Цели освоения дисциплины:

Цель дисциплины – 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), производства работ нулевого цикла при строительстве транспортных сооружений.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Формируемые компетенции:

ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

ОПК-4.4: Оценивает устойчивость и деформируемость грунтового основания транспортных сооружений.

ОПК-4.6: Применяет методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

основы организации инженерных изысканий транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы; технологию анализа различных вариантов конструкций, производить выбор материалов конструкций.

Уметь:

организовывать инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, выполнять расчеты фундаментов различного типа по первому и второму предельным состояниям; выполнять анализ различных вариантов конструкций, производить выбор материалов конструкций, а также принимать обоснованные технические решения.

Владеть:

навыками организации и выполнения инженерных изысканий транспортных путей и сооружений, выбирать механизмы для возведения фундаментов, выбрать рациональный способ усиления грунтов основания и конструкции фундамента сооружения.

Содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение. Основы строительного грунтоведения

1.1 Общая характеристика предмета «Механика грунтов, основания и

фундаменты», роль дисциплины среди других строительных наук.

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

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

1.4 История развития науки и практики фундаментостроения в связи с потребностями строительной отрасли

Раздел 2. Основы строительного грунтоведения

2.1 Строительная классификация грунтов и горных пород. Плотность (удельный вес) грунта, частиц грунта, сухого грунта. Классификация фундаментов по конструктивному исполнению и характеру работы в грунте. Конструктивные элементы фундамента.

2.2 Изучение теоретического материала по теме: Определение расчетного сопротивления грунта основания по СНиП. Оформление отчёта по лабораторной работе.

2.3 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

2.4 Изучение нормативной литературы. Виды и состояние воды в грунтах. Особенности свойств каждого из видов грунтовой воды. Влияние влажности на строительные свойства грунта

Раздел 3. Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок, основные положения проектирования оснований и фундаментов

3.1 Понятие о напряженно-деформированном состоянии (НДС) грунта в основании. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям.

3.2 Расчет притоков воды в котлован. Расчет коэффициента фильтрации по результатам полевых испытаний. Основные положения проектирования оснований и фундаментов. Определение средней осадки, относительного прогиба или выгиба сооружения; относительной неправильности осадок двух фундаментов и относительного угла закручивания сооружения.

3.3 Определение коэффициента фильтрации песков с помощью прибора КФ-ОМ. Определение осадки фундамента методом эквивалентного слоя (или учёт влияния соседних фундаментов). Определение осадки водонасыщенных глинистых грунтов с течением времени.

3.4 Понятие о гидростатическом и гидродинамическом давлениях на скелет грунта, их проявление в строительной практике. Полевые методы определения коэффициента фильтрации грунта, приборы и устройства. Понятие о суффозии пылевато-глинистых грунтов. Карстовые явления. Подготовка к проведению и защите ранее выполненных лабораторных работ.

Раздел 4. Основные закономерности сопротивления грунтов действию внешних нагрузок

4.1 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.

4.2 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.

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

4.4 Соотношение между результатами лабораторных работ и полевых исследований механических свойств грунтов. Полевые методы определения сжимаемости в шурфах и скважинах. Испытание грунтов статическим и динамическим зондированием. Определение прочностных свойств лопастным срезом и сдвигом целиков в шурфах.

Раздел 5. Напряжения в грунтовых основаниях

5.1 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 Фламана. Напряжения от полосовой нагрузки. Контактные напряжения.

5.2 Построение эпюр напряжений в случае пространственной и плоской задачи.

5.3 Определение параметров прочности грунта в срезном приборе.

5.4 Эпюры напряжений под подошвой жесткого штампа по данным теоретических, экспериментальных исследований и применяемые в расчетах. Влияние формы эпюр напряжений непосредственно под подошвой фундаментов (контактных напряжений) на расчеты гибких фундаментов. Подготовка к контрольной работе.

5.5 Промежуточная аттестация

Раздел 6. Проектирование фундаментов мелкого заложения

6.1 Виды конструкций фундаментов мелкого заложения на естественных основаниях (отдельные, ленточные, перекрестные, сплошные, массивные, монолитные, сборные). Выбор глубины заложения подошвы. Требования к определению минимальной глубины заложения подошвы фундамента.

Предварительное определение размеров подошвы жестких фундаментов.

6.2 Проектирование фундаментов мелкого заложения. Определение размеров подошвы центрально-нагруженного и внецентренно-нагруженного фундаментов. Проверка давления на подстилающий слой слабого грунта. Расчет осадок фундаментов методом послойного суммирования по схеме линейно-деформируемого слоя. Определение крена фундамента. Расчет фундамента на опрокидывание и сдвиг по подошве.

6.3 Учет влияния соседних фундаментов и нагрузок на осадку основания.

Раздел 7. Деформации грунтовых оснований

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

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

7.3 Эмпирические зависимости предельных значений осадок фундаментов мостовых опор: полная равномерная осадка опоры, разность смежных осадок опор моста, горизонтальные смещения верха опоры.

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

8.1 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.

8.2 Определение критических нагрузок и расчетного сопротивления грунта в основании фундамента.

8.3 Примеры аварий и катастроф. Схема разрушения основания с выпиранием грунта из-под подошвы фундамента. Расчетные сопротивления идеально связных грунтов. Графоаналитические методы оценки устойчивости основания.

Раздел 9. Свайные фундаменты, расчёт и проектирование.

9.1 Свайные фундаменты. Конструкции свай и ростверков. Классификация свай по материалу, способу их устройства, характеру работы в грунте, формам продольного и поперечного сечения.

Высокие и низкие свайные ростверки. Расчетное сопротивление одиночной сваи по материалу и грунту. Сваи-стойки и висячие сваи. Работа окружающего сваю грунта. Влияние кустового эффекта на несущую способность сваи. Расчет свай на действие горизонтальных сил.

Определение сопротивления одиночной сваи по грунту. Расчет по действующим нормам.

9.2 Свайные фундаменты. Расчет и проектирование низкого ростверка, размеров его подошвы и длины свай в зависимости от инженерно-геологических, гидрологических и климатических условий.

Определение количества свай в фундаменте и расположение их в плане ростверка.

9.3 Изучение теоретического материала по теме: "Расчет свайного фундамента по первому и второму предельным состояниям". Работа над КР.

Раздел 10. Фундаменты глубокого заложения

10.1 Обзор конструкций и принципов погружения опускных колодцев; их технологическое значение. Монолитные массивные фундаменты, опускаемые под действием собственного веса. Сборные фундаменты из тонкостенных колодцев-оболочек. Применение тиксотропных рубашек.

10.2 Определение реактивного давления грунта под подошвой и по вертикальным граням фундамента. Определение осадок и крена. Технологические расчеты (на погружение, всплывание, прочность), расчетные схемы колодца на стадии погружения и при эксплуатации. Назначение окончательных размеров и конструирование фундаментов.

10.3 Изучение теоретического материала по теме: "Фундаменты глубокого заложения". Работа над КР.

Раздел 11. Заглубленные и подземные сооружения

11.1 Типы подземных сооружений транспортного, промышленного и гражданского строительства. Сооружения, возводимые в открытых котлованах. Подпорные конструкции, применяемые на железных и автомобильных дорогах: подпорные стены, камнесбросы, свайные и шпунтовые ограждения неустойчивых откосов.

11.2 Виды крепления глубоких котлованов. Анкерные крепления. Метод «стена в грунте». Особенности проектирования и строительства коллекторов, коммуникаций и подземных проездов, и переходов в городских условиях. Метод проходки тоннелей и водопропускных труб под эксплуатируемой насыпью дороги

11.3 Изучение теоретического материала по теме: Подпорные конструкции. Работа над КР.

Раздел 12. Основания и фундаменты в особых условиях.

12.1 Фундаменты в районах многолетней мерзлоты. Физико-механические свойства грунтов при промерзании и оттаивании. Классификация мерзлых грунтов по действующим нормам.

фундаментов в просадочных грунтах.

12.2 Фундаменты на вечномерзлых грунтах. Расчет фундамента на вечномерзлых грунтах, используемых по II-ому принципу.

Фундаменты при динамических воздействиях. Расчет фундамента мелкого заложения на динамические (сейсмические) нагрузки.

12.3 Изучение теоретического материала по теме: "Основания и фундаменты в особых условиях". Работа над КР.

Раздел 13. Основные положения производства работ по сооружению фундаментов

13.1 Устройство открытых котлованов на суше. Крутизна откосов, крепление откосов. Борьба с притоком подземных и поверхностных вод: открытый водоотлив, водопонижение, замораживание, применение иглофильтров и электроосмоса. Создание противофильтрационных завес. Способы устройства гидроизоляции подземных помещений. Борьба с агрессивными водами. Устройство фундаментов мелкого заложения.

Устройство свай-столбов.

13.2 Основные положения производства работ по возведению фундаментов. Выбор механизма для погружения свай и определение проектного отказа.

13.3 Изучение теоретического материала по теме: Выбор механизма для погружения свай и определение проектного отказа. Работа над КР.

Раздел 14

14.1 Подготовка к лекционным занятиям

14.2 Подготовка к лабораторным занятиям

14.3 Подготовка к практическим занятиям

14.4 Подготовка к экзамену

14.5 Подготовка к курсовой работе

14.6 Подготовка к зачёту

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторная работа, самостоятельная работа.

Используемые образовательные технологии: традиционные и инновационные.

Формы текущего контроля успеваемости: защита отчетов по лабораторным работам, защита отчетов по практическим занятиям, защита курсовой работы.

Формы промежуточной аттестации:

очная форма обучения: зачет(5), экзамен(6), курсовая работа(6).

заочная форма обучения: зачет(3), экзамен(3), курсовая работа(3).

Трудоемкость дисциплины: 7 ЗЕ.