

Цель преподавания дисциплины – дать будущим инженерам путей сообщения необходимые знания по проектированию оснований и фундаментов, производству работ по их сооружению.

Формируемые компетенции:

ОПК-7: способен 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-1: способен разрабатывать проекты и схемы технологических процессов строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации железнодорожного пути, мостов, тоннелей, метрополитенов, а также их обслуживания, с использованием последних достижений в области строительной науки.

ПК-7: способен обосновывать принимаемые инженернотехнологические решения.

ПК-15: способен формулировать технические задания на выполнение проектно-изыскательских и проектно-конструкторских работ в области строительства железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и других сооружений на транспортных магистралях, метрополитенов.

ПК-18: способен выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

методы проверки несущей способности конструкции; свойства строительных материалов и условия их применения; физико-механические характеристики грунтов и горных пород; принципы и методы изысканий, нормы и правила проектирования железных дорог, в том числе мостов, тоннелей и других искусственных сооружений.

Уметь:

использовать современные средства вычислительной техники и программного обеспечения для расчета строительных конструкций и сооружений; выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений; определять физико-механические характеристики строительных материалов и грунтов.

Владеть:

методами оценки прочности и надежности транспортных сооружений; методами обеспечения экологической безопасности на объекте транспортного строительства; методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.

Содержание дисциплины:

Раздел 1.

1.1 Введение. Основные понятия и определения. Фундаменты мелкого и глубокого заложения. Классификация фундаментов зданий и сооружений. Действующие нормативные документы по проектированию и сооружению фундаментов. Классификация грунтов и их строительные свойства. Физические и механические характеристики грунтов, используемые при проектировании оснований и фундаментов.

1.2 Определение минимально возможной глубины заложения фундамента мелкого заложения и его высоты, исходя из конкретных инженерногеологических условий и района строительства

1.3 Напряжённо-деформированное состояние основания под подошвой фундамента. Понятие о сжимаемой толще. Понятие о предельных состояниях грунтов оснований. Расчетное сопротивление грунтов оснований.

1.4 Предварительное определение размеров подошвы фундамента. Определение расчётных усилий, действующих в уровне подошвы фундамента. Определение расчётного сопротивления грунта основания осевому сжатию

1.5 Проектирование оснований. Общие указания. Понятие о расчётах оснований по предельным состояниям. Анализ инженерно-геологических и климатических условий. Нормативные и расчетные характеристики грунтов оснований. Статистическая обработка результатов испытаний грунтов.

1.6 Расчёт фундамента по несущей способности основания и по устойчивости против опрокидывания

1.7 Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований. Определение расчётных усилий, действующих в уровне подошвы фундамента. Определение напряжений в грунте под подошвой фундаментов.

1.8 Фундаменты мелкого заложения. Определение глубины заложения с учётом инженерно-геологических условий, размыва, сезонного промерзания. Предварительное определение размеров подошвы. Расчёт оснований по первой группе предельных состояний (по несущей способности и устойчивости).

- 1.9 Определение глубины заложения ростверка и его размеров. Выбор длины и размеров поперечного сечения свай. Определение несущей способности одиночной сваи в составе свайного фундамента
- 1.10 Вертикальные напряжения в грунтах основания от внешней нагрузки. Табличный метод определения этих напряжений. Учёт влияния вновь возводимого фундамента на существующие здания. Метод угловых точек. Численные методы расчёта оснований на ЭВМ с использованием современных программных комплексов
- 1.11 Проектирование фундаментов мелкого заложения. Жесткие и гибкие фундаменты. Типы и конструкции фундаментов. Ленточные фундаменты. Отдельно стоящие фундаменты. Фундаменты в виде сплошных монолитных плит.
- 1.12 Расчёт и конструирование жестких и гибких фундаментов (ленточных, отдельно стоящих, в виде сплошных монолитных плит). Численные методы расчёта фундаментов на ЭВМ с использованием современных программных комплексов. /
- 1.13 Фундаменты глубокого заложения. Свайные фундаменты. Сваи стойки и висячие сваи. Забивные и набивные сваи. Классификация свай. Сопротивление свай действию внешней нагрузки. Напряжённо-деформированное состояние грунтового массива вокруг свай разного вида. Взаимодействие свай при их совместной работе в составе свайного фундамента.
- 1.14 Определение несущей способности одиночной сваи на вертикальную и горизонтальную нагрузки. Определение несущей способности одиночной сваи на вертикальную нагрузку по результатам полевых испытаний (статических, динамических, методом зондирования).
- 1.15 Проектирование свайных фундаментов. Основные положения. Размещение свай. Понятия о свайном поле и кусте свай. Конструкции свайных фундаментов в зависимости от инженерно-геологических условий и конструктивных схем зданий и сооружений. Низкие и высокие ростверки.
- 1.16 Определение расчетных нагрузок на сваи в зависимости от их размещения в свайном фундаменте. Проектирование ростверков. Основные положения. Расчёт и конструирование. Заделка голов свай в ростверк. Особенности расчета свайных фундаментов по деформациям
- 1.17 Конструкции фундаментов с использованием столбов, и тонкостенных оболочек. Условия и особенности их работы как фундаментов глубокого заложения. Особенности расчёта. Опускные колодцы. Массивные монолитные и сборные. Тонкостенные колодцы оболочки. Конструкции и особенности расчета.
- 1.18 Сооружение фундаментов мелкого заложения. Устройство котлованов на суше. Крутизна откосов, закрепление откосов. Конструкции и расчёт шпунтовых ограждений. Устройство котлованов на местности, покрытой водой. Острова, земляные перемычки, шпунтовые ограждения. Особенности их расчёта и возведения. Подготовка дна котлована
- 1.19 Сооружение фундаментов глубокого заложения. Погружение забивных свай. Определение контрольного отката. Вибропогружение свай и свай оболочек. Устройство буронабивных и буроопускных столбов. Уширение пят свай столбов. Технологические методы укладки подводного бетона в полости столбов и оболочек. Устройство фундаментов из опускных колодцев. технологические и конструктивные способы, облегчающие погружение опускных колодцев. Разработка и удаление грунта. Устройство днища и бетонирование шахты колодца.
- 1.20 Конструирование фундамента глубокого заложения
- 1.21 Особенности проектирования и сооружения фундаментов в особых условиях. Структурно-неустойчивые грунты, их особенности. Фундаменты на многолетнемёрзлых грунтах, на лессовидных и просадочных грунтах. Ликвидация просадочных свойств грунтов. Фундаменты в сейсмических районах.
- 1.22 Искусственные основания, их классификация. Условия для устройства искусственных оснований. Замена слабых грунтов и устройство подушек под подошвой фундаментов. Поверхностное и глубинное уплотнение грунтов. Укрепление грунтов.
- 1.23 Устройство котлованов при наличии грунтовых вод. Открытый водослив, глубинное водопонижение, в том числе с использованием электроосмоса, применение замораживания, устройство противодиффузионных завес.
- 1.24 Подземные сооружения и подпорные стены. Особенности проектирования и возведения подземных сооружений. Гидроизоляция сооружений. Устройство дренажа. Особенности проектирования и возведения подпорных стен. Грунтовые анкера. Определение несущей способности грунтовых анкеров.
- 1.25 Усиление фундаментов. Причины, вызывающие необходимость усиления существующих оснований и фундаментов. Методы усиления. Основные конструктивные решения.
- Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторная работа, самостоятельная работа.
- Используемые образовательные технологии: традиционные и инновационные.
- Формы текущего контроля успеваемости: экспресс-опрос, тестирование.
- Формы промежуточной аттестации: экзамен (4).
- Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ.