

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Строительная механика»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (уровень специалитета)

Направленность (профиль): Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Общий объем дисциплины – 6 з.е. (216 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-7: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;
- ПК-13: знанием правил и технологий монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов;
- 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;
- ПК-9: знанием основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Строительная механика» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. часть 1 Статически определяемые стержневые системы

Модуль 1 Введение, кинематический анализ сооружений

Самостоятельно. Строительная механика, ее методы и задачи. Краткий исторический очерк развития строительной механики и ее современное значение. Роль в развитии строительной механики российских ученых и инженеров. Успехи строительной механики, обусловленные применением вычислительных средств.

2. Лекция 1. Понятие о методах расчета сооружений и расчетной схеме сооружения. Нагрузки, основные элементы сооружений и их расчетные схемы. Способы прикрепления сооружений к земле. Статический и кинематический анализы различных типов опор. Классификация сооружений и их расчетные схемы. Цель кинематического анализа. Степень свободы системы. Связи и плоские системы, степень свободы плоской кинематической цепи, составленной из дисков. Системы геометрически неизменяемые, изменяемые и мгновенно изменяемые. Способы образования плоских геометрически неизменяемых систем. Системы, составленные из двух и трех дисков.

3. Модуль 2. Основные методы расчета плоских статически определимых систем при подвижной нагрузке.. Виды подвижных нагрузок и особенности воздействий их на стержневые системы. О форме линий влияния. Статический метод построения линий влияния на примере балки. Определение усилий по линиям влияния от действия сосредоточенных сил и распределенной нагрузки. Самостоятельно.

4. Модуль 3. Расчет простейших стержневых систем. Расчет многопролетных статически определимых балок. Многопролетные балки и их образования. Рациональное расположение шарниров в пролетах балки. Определение опорных реакций и внутренних усилий. Построение эпюр M и Q . Построение линий влияния. Самостоятельно.

5. Лекция 2. Трехшарнирные системы. Основные сведения о трехшарнирных системах. Аналитический расчет арки: определение опорных реакций, внутренних усилий. Построение эпюр M , Q , N . Сопоставление арки с балкой. Понятие о рациональной оси арки..

6. Модуль 4. Расчет ферм.

Лекция 3. Понятие о фермах. Особенности работы ферм. Расчетная схема ферм. Классификация

ферм по очертанию поясов, по системе решетки и расположению опор. Способы образования и условия геометрической неизменяемости плоских ферм. Статический метод определения усилий в стержнях фермы от неподвижной нагрузки способами моментной точки, проекций и вырезания узлов. Частные случаи равновесия узлов..

7. Лекция 4. Расчет ферм на внеузловую нагрузку. Расчет составных ферм. Понятие о шпренгельных фермах. Построение линий влияния усилий в стержнях балочных ферм статическим способом..

8. Модуль 5. Основные теоремы упругих систем и общие методы определения перемещений в стержневых системах

Лекция 5. Линейно-деформированные системы. Обобщенный закон Гука. Обобщенные силы и обобщенные перемещения. Работа внешних и внутренних сил. Потенциальная энергия. Выражение потенциальной энергии от действия продольной силы, изгибающего момента и поперечной силы. Общая формула потенциальной энергии для плоской стержневой системы. Теорема о взаимности работ, перемещения и реакций..

9. Лекция 6. Принцип возможных перемещений и использование его для определения перемещений плоской стержневой системы. Формула Мора. Частные случаи формулы Мора. Правило Верещагина. Перемещения от смещения опор и изменения температуры. Матричная форма определения перемещений..

10. Часть 2. Статически неопределимые стержневые системы.

Модуль 1. Общая теория метода сил.

Лекция 7. Статически неопределимые системы и их свойства. Степень статической неопределимости. Основная система. Требования, предъявляемые к основной системе. Канонические уравнения метода сил. Решение системы канонических уравнений. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры и смещения опор..

11. Лекция 8. Порядок расчета рам методом сил. Построение эпюр M , Q , N и их проверка. Об упрощении канонических уравнений для симметричных систем. Симметричные и кососимметричные нагрузки. Применение групповых неизвестных. Матричная форма расчета рам..

12. Модуль 2. Расчет статически неопределимых арок, ферм, неразрезных балок.

Лекция 9. Классификация арок. Расчет двухшарнирных арок на неподвижную нагрузку. Определение распора. Расчет арки с затяжкой. Влияние податливости затяжки. Построение эпюр M , Q , N . Расчет параболических арок. Бесшарнирная арка. Выбор основной системы. Определение положения упругого центра. Формулы для определения неизвестных. Построение эпюр M , Q , N . Проверка правильности построения эпюры M ..

13. Самостоятельно. Статическая неопределимость ферм. Предварительное определение размеров сечений стержней. Определение усилий от неподвижной нагрузки. Проверка правильности расчета статически неопределимой фермы..

Форма обучения очная. Семестр 6.

Объем дисциплины в семестре – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Шестой семестр 17 часов лекций

лекция 1. Расчет неразрезных балок. Общие сведения о неразрезных балках. Выбор основной системы. Уравнения трех моментов как частный случай канонических уравнений метода сил. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил..

2. Лекция 2. Расчет неразрезных балок методом фокусов. Фокусные точки и фокусные отношения. Применение моментных фокусных отношений к построению эпюр. Невыгодное загрузление. Объемлющие эпюры изгибающих моментов. Расчет неразрезных балок на упругих опорах. Статический метод построения линий влияния опорных моментов. Построения линий влияния M , Q . Линии влияния опорных реакций..

3. Модуль 3 Расчет рамных систем методом перемещений и смешанным

Лекция 3. Сущность метода перемещений и основные допущения. Неизвестные и основная система в методе перемещения. Определение числа неизвестных. Вывод канонических уравнений. Статический способ вычисления реакций. Общий способ определения коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Проверка коэффициентов и свободных членов

канонических уравнений. Построение эпюр M , Q , N . Проверка правильности расчета рамных систем методом перемещений..

4. Лекция 4. Использование симметрии. Групповые неизвестные. Понятие о расчете сложных рам и особенности расчета с использованием вычислительного комплекса SCAD. Матричная форма расчета рам методом перемещений..

5. Лекция 5. Сопоставление методов сил и перемещений. Основная система, неизвестные и канонические уравнения смешанного метода. Связь между матрицей реакций и матрицей перемещений. Комбинированный способ расчета рам..

6. Модуль 4. Пространственные фермы

Лекция 6. Типы пространственных ферм. Расчетная схема. Виды опор. Способы образования и условия неизменяемости пространственных ферм. Анализ геометрической неизменяемости пространственных ферм. Определение усилий в элементах пространственных ферм способами сечений, вырезания узлов, разложением системы на плоские фермы. Частные случаи равновесия пространственного узла..

7. Часть 3. Основы расчета пространственных тонкостенных систем.

Модуль 5. Основы расчета пространственных тонкостенных систем.

Лекция 7. Основы метода конечного элемента (МКЭ) и его связь с вариационными принципами. Виды конечных элементов и способы их получения. Расчет стержневых систем МКЭ. Составление матриц жесткости элементов и их систем. Плоская задача и изгиб пластины. Особенности использования компьютеров в расчетах по методу МКЭ..

8. Самостоятельно. Статическая неопределимость ферм. Предварительное определение размеров сечений стержней. Определение усилий от неподвижной нагрузки. Проверка правильности расчета статически неопределимой фермы..

Разработал:

доцент
кафедры САДиА

И.К. Калько

Проверил:
Декан СТФ

И.В. Харламов