

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 [1,3].

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. [1,3] 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. [1,3] 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. [1,3].

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 рас-положению опор. Способы образованию и условия геометрической не-изменяемости плоских ферм. Статический метод определения усилий в стержнях фермы от неподвижной нагрузки способами моментной точ-ки, проекций и вырезания узлов. Частные случаи равновесия узлов. [1,3].

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. [1,3].

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. [1,3].

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. [1,3].

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 группо-вых неизвестных. Матричная форма расчета рам. [1,3,9].

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 . [1,5,7].

13. Самостоятельно. Статическая неопределимость ферм. Предварительное определение размеров сечений стержней. Определение усилий от неподвижной нагрузки. Проверка правильности расчета статически неопределимой фермы. [1-3,5,7].

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. [1,6,8].

2. Лекция 2. Расчет неразрезных балок методом фокусов. Фокусные точки и фокусные отношения. Применение моментных фокусных отношений к построению эпюр. Невыгодное загрузе-ние. 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. [1,6,8].

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. [1,3,4,7].

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. [1,4,7].

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. [1,5].

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. [1,4,5].

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. [1,4].

8. Самостоятельно. Статическая неопределимость ферм. Предварительное определение размеров сечений стержней. Определение усилий от неподвижной нагрузки. Проверка правильности расчета статически неопределимой фермы. [1-3,5,7].

Разработал:

доцент
кафедры САДиА

И.К. Калько

Проверил:
Декан СТФ

И.В. Харламов