

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Б1.О.32 Метод конечных элементов

Цель и задачи дисциплины

В модуле излагаются наиболее наглядно, всесторонне и сжато методы расчета конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость с использованием метода конечных элементов и современных вычислительных средств. Именно здесь излагается наиболее наглядно, всесторонне и сжато современные численные методы расчета конструкций и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость с использованием вычислительного аппарата, ориентированного на использование ЭВМ и применяемые в мировой практике пакеты программ. Обучение основано на знании студентами таких общеобразовательных дисциплин, как "Высшая математика", "Физика", "Теоретическая механика", "Сопротивление материалов". Изложение дисциплины "Метод конечных элементов" ведется при постепенном усложнении изучаемого материала в логической последовательности. Знание дисциплины "Метод конечных элементов" составляет основу профессиональной квалификации инженера-строителя, конструктора и расчетчика.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-11	Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	З-1 - Описать особенности метода конечных элементов как численного метода решения уравнений в частных производных У-1 - Получать математические модели, описывающие поведение полей различной физической природы П-1 - Моделировать поля различной физической природы с применением специального программного обеспечения П-2 - Разрабатывать собственные программы для анализа построенных математических моделей на основе метода конечных элементов

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Р1 Введение Основные идеи метода конечных элементов. Понятие расчетной модели и расчетной схемы. Выделение «элементов» расчетной модели. Понятие конечного элемента. Применение метода конечных элементов для решения простейших одномерных и двумерных задач на примерах растяжения (сжатия) и кручения прямого бруса. Применение метода конечных элементов для расчета строительных конструкций. Общий алгоритм применения метода конечных элементов для задач расчета строительных конструкций. Типы конечных элементов. Формулировки метода конечных элементов (метод конечных элементов в форме методов сил и перемещений), экстремальные энергетические принципы расчета упругих систем.

Р2 Расчет пространственных и плоских шарнирно – стержневых систем. Матрицы жесткости и податливости стержневого конечного элемента, работающего на растяжение (сжатие). Методы описания топологии и геометрии. Алгоритм построения разрешающей системы уравнений.

Р3 Расчет плоских и пространственных стержневых систем методом конечных элементов в форме метода перемещений. Библиотека стержневых конечных элементов. Вывод матриц жесткости. Алгоритм построения разрешающей системы уравнений и получения усилий и перемещений.

Р4 Расчет упругих тонкостенных пластинчатых систем методом конечных элементов в форме метода перемещений. Расчет упругих тонкостенных пластинчатых систем методом конечных элементов в форме метода перемещений.

Р5 Применение метода конечных элементов для расчета упругих оболочечных систем. Прямоугольные и треугольные упругие оболочечные конечные элементы. Разрешающие уравнения. Получение напряжений и перемещений.

Р6 Обобщение метода конечных элементов для расчета комбинированных пространственных и плоских конструкций. Сопряжение матриц жесткостей различных типов конечных элементов. Объединение степеней свободы. Получение усилий, напряжений и перемещений.

Р7 Современные конечно – элементные пакеты программ расчета конструкций. Обзор существующего в мировой практике программного обеспечения МКЭ