

## **ОПТИМИЗАЦИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЭВМ**

**(курс подготовки магистров)**

**Марчук Н.И., Палагушкин В.И., Савченков В.И.**

***Сибирский федеральный университет***

Целью дисциплины «Оптимизация и регулирование конструкций с использованием ПЭВМ» является подготовка магистров, уровень знаний которых соответствует требованиям квалификации магистр по направлению 270100.68 «Строительство».

Курс магистерской подготовки по специализации «Оптимизация и регулирование конструкций с использованием ПЭВМ» включает в себя основные направления в образовательной и учебно-исследовательской деятельности, в том числе: расчет зданий, сооружений и инженерных конструкций на статические, динамические, включая сейсмические, воздействия с использованием лицензионных, современных расчетных программных комплексов SCAD, LIRA, ANSYS, NASTRAN, MATLAB в строительстве и различных областях техники; компьютерное моделирование, оптимальное проектирование, синтез и управление конструкциями и техническими системами, включая оптимальное управление, на базе современных расчетных программных комплексов SCAD, ANSYS, MATLAB+ Simulink; расчет пространственных конструкций и фундаментных платформ и поиск управляемых параметров, возможностей и средств управления для фундаментных платформ, замкнутых зданий и других конструкций.

Задача создания оптимальных проектов строительных конструкций намного сложнее задачи проверочного расчета и требует естественной перестройки процесса проектирования. Этим частично объясняется не очень широкое распространение методов оптимального проектирования строительных конструкций. Другой причиной недостаточного внедрения методов оптимального проектирования конструкций является малая осведомленность проектировщиков о существующих разработках и расчетных программах. Не так много вычислительных программ по оптимальному проектированию конструкций, доступных инженеру-пользователю.

В связи с этим в курсе рассматриваются основные понятия теории оптимального проектирования и регулирования напряженно-деформированного состояния (НДС) конструкций, постановки задач оптимизации и регулирования и краткие сведения об основных методах решения задач оптимизации, регулирования и управления НДС конструкций.

Изучаются основы метода конечных элементов, программный расчетный комплекс ANSYS как базовый для решения задач оптимизации НДС конструкций на ПЭВМ и на его основе решаются задачи оптимизации различного класса строительных конструкций, а также расчетный комплекс SCAD применительно к решению задач регулирования НДС конструкций.

Данный курс тесно связан с рядом дисциплин технического и специального циклов: строительная механика, теория упругости и пластичности, строительные конструкции, теоретическая механика, сопротивление материалов, физика (раздел «механика»), сейсмология, оптимизации, основы теории автоматического управления, электротехника.

Целесообразность введения данного курса обусловлена также и необходимостью психологического преодоления сложившегося в ряде областей техники отношения к конструкциям (особенно строительным) как к неуправляемым в процессе эксплуатации системам. Кроме того, раскрытие возможности влиять на НДС конструкций, выполнять

их оптимальное проектирование и управление способствует выработке у магистрантов активного инженерного мышления в процессе проектирования.

В ходе прохождения курса магистранты изучают теорию, выполняют лабораторные, самостоятельные и контрольные работы, решают задачи, готовят рефераты, участвуют в коллоквиумах, сдают зачет.

В отличие от традиционного материала, рассматриваемого в расчетных (традиционных) дисциплинах, данный курс направлен на выработку у магистрантов активного творческого мышления, включающего решение оптимизационных задач и задач регулирования и управления НДС конструкций.

Дисциплина ориентирована на формирование у магистров следующих компетенций (способности применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области на основании классификации базовой части цикла ГСЭ для естественнонаучных, инженерно-технических направлений подготовки магистра в новом поколении ГОС ВПО от 4 июня 2007г.): способность научно анализировать и использовать на практике методы расчета, оптимизации и регулирования в различных видах профессиональной и социальной деятельности; способность и готовность использовать знание методов и теорий оптимизации и регулирования при осуществлении экспертных и аналитических работ; системного представления об организации и содержании оптимизации и регулирования; знания истории возникновения и становления задач оптимизации, регулирования и ее актуальности при расчетно-проектировочной деятельности в современных социально-экономических условиях; знание алгоритма интерпретации результатов научного исследования; знание о возможностях апробации результатов научного исследования; умения формулировать цели и задачи расчета, оптимизации и регулирования НДС различного класса конструкций; навыков соблюдения научной этики при организации и проведении исследования; умения обозначать проблему оптимизации и регулирования НДС конструкций; умения формулировать постановку задачи оптимизации и регулирования, осуществлять выбор методов расчета, исследования, оптимизации и регулирования НДС конструкций.

Будущий магистр в области оптимизации и регулирования конструкций с использованием ПЭВМ должен уметь применять современные программные комплексы SCAD, ANSYS, для решения задач регулирования, оптимизации конструкций, расчета и моделирования элементов и сейсмозащиты зданий и сооружений; выполнять постановку задач регулирования и оптимизации конструкций; применять, анализировать и проверять результаты расчетов, получаемых с помощью ПЭВМ.

Владеть общими фундаментальными понятиями о регулировании, управлении и оптимизации НДС конструкций и сооружений, способами и приемами регулирования и оптимизации, а также возможностями активного воздействия на НДС сооружений, подчиняя их требованиям равнопрочности и экономичности.

В результате изучения дисциплины магистрант должен уметь использовать полученные знания в процессе разработки, проектирования и реконструкции различного класса строительных конструкций. Полученные знания помогут обучающимся правильно формулировать задачи оптимизации и регулирования НДС различных инженерных сооружений и конструкций, использовать для их решения ПЭВМ, анализировать полученные результаты, т. е. создавать экономичные и эффективные проекты зданий, сооружений и различного типа инженерных конструкций.