

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.3.2 Технология и практика оптимального проектирования

Направление подготовки(специальность): 08.04.01 «Строительство»

Профиль (специализация)

Магистерская программа: «Теория и проектирование зданий и сооружений»

Уровень ОПОП: магистр

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Предполагаемые семестры: 2.

Форма контроля: экзамен.

Цель дисциплины. Наука и инженерная практика оптимизации конструкций развиваются в направлении снижения материалоемкости и повышения надежности конструкций путем разработки и применения более точных методов расчета, включая численные с учетом физической нелинейности деформирования стали и геометрической нелинейности конструкций.

Широкое применение в практике строительства находят стальные тонкостенные несущие и ограждающие конструкции. Сложность геометрии применяемых профилей, трудности в анализе напряженно-деформированного состояния в статике, а тем более при динамическом нагружении, актуальность процессов потери местной устойчивости, закритического поведения конструкций в учетом пластических деформаций приводит к необходимости освоения и применения современных программных комплексов (Лира, Мономах, Nastran и др.).

Основные задачи дисциплины:

Овладение методами математического и численного моделирования строительных конструкций при статическом и динамическом нагружении в свете современных строительных норм и правил.

Овладение методами извлечения информации из математических моделей.

Овладение методами исследования результатов моделирования с элементами оптимизации (задача снижения металлоемкости).

Учебная дисциплина относится к циклу Б1.В.ДВ.3. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

- Современная теория строительных конструкций;
- Компьютерное моделирование строительных конструкций;
- Физические основы проектирования зданий и сооружений.

В дисциплине «Компьютерное моделирование строительных конструкций» определяются теоретические основы и практические навыки, при освоении которых студент способен приступить к изучению следующих дисциплин в соответствии с учебным планом:

- Исследование конструктивных систем;
- Динамика и устойчивость в расчетах несущих строительных конструкций.

Краткое содержание дисциплины:

Основные положения по группам предельных состояний. Нормальные, касательные напряжения, приведенные напряжения, местная потеря устойчивости полки, стенки, общая потеря устойчивости. Проектный расчет балки прокатной и составной сварной, колонны, базы колонны, пластины. Основные положения расчета и проектирования ферм (прочность, устойчивость, предельная гибкость).

Постановка задачи проектирования балочной клетки минимального веса при выполнении условия прочности и жесткости. Возможности ПК Лира по разработке чертежей КМ. Интеграция с AutoCAD.

Расчет арочных конструкций бескаркасных цилиндрических сводов построенных на базе арочного тонкостенного профлиста трапециевидного сечения. Перспективные большепролетные конструкции.

Алгоритм интегрирования дифференциальных уравнений в ПК Excel. Процедура «Поиск решения». Алгоритм проектного расчета и оптимизации веса конструкций, его реализация в ПК.

Учет физической нелинейности при подборе оптимальных сечений в расчетах стальных строительных конструкций. Пластический шарнир. Исчерпание несущей способности.

Пределы применимости теории малых перемещений. Большие перемещения или геометрическая нелинейность. Метод неидеальностей при решении задач общей устойчивости конструкций (стрелжи, пластины). Возможности ПК Лира по моделированию статики с учетом геометрической нелинейности конструкций. Закритическое по Эйлера поведение конструкций.

В результате изучения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

ПК-7: Способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности.

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- основы компьютерного моделирования строительных конструкций;
- основы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость;
- основы расчета строительных конструкций с учетом геометрической и физической нелинейности;
- существующие программные продукты по расчету и моделированию строительных конструкций.

Уметь:

- формулировать и решать практические задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских и проектных работ по расчету и разработке конструкций зданий и сооружений, требующих использования современных вычислительных средств и программного обеспечения;
- планировать исследования и обрабатывать результаты с использованием современных компьютерных технологий;
- проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий;
- обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов и статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

Владеть:

- навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации, компьютерного моделирования несущих и ограждающих элементов зданий и сооружений с использованием современных программных комплексов и компьютерных технологий.

ОПК-5: Способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки;

Знать: - технологии и практики компьютерного моделирования строительных конструкций Российских рубежных норм;

Уметь: - использовать углубленные теоретические и практические знания по техникам проектирования строительных конструкций ЗиС;

Владеть: - способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки.