

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Расчетные программные комплексы»

Дисциплина «Расчетные программные комплексы» является частью программы магистратуры «Компьютерные технологии в проектировании и оценке безопасности зданий и сооружений» по направлению «08.04.01 Строительство».

Цели и задачи дисциплины

Цели: подготовка в области моделирования строительных конструкций зданий и сооружений различного назначения в соответствии с нормами проектирования, стандартами, справочниками на основе математических и компьютерных моделей, реализованных в специализированных САЕ-системах, углубление и расширение знаний, умений и навыков в данном направлении. **Задачи:** формирование знаний основных направлений и методов применения систем математического и компьютерного моделирования и средств численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию; формирование умений использования современных расчетных программных комплексов для проведения численного анализа в рамках производства работ по инженерно-техническому проектированию; формирование навыков владения способностью самостоятельного постановки и реализации вычислительных экспериментов для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности..

Изучаемые объекты дисциплины

Методы построения виртуальных аналогов промышленных и гражданских здания и сооружений, объектов городской инфраструктуры, специальных сооружений и частей их конструкции; программный пакет ANSYS Mechanical APDL.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	9	9	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	99	99	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 2. Построение и расчет дискретного аналога для задач механики деформируемого твердого тела в ANSYS Mechanical APDL	5	0	20	54
<p>Тема 3. Генерация дискретного аналога твердотельного объекта Атрибуты элементов: тип, материал, геометрические характеристики, система координат. Назначение и изменение атрибутов. Установка параметров сетки: форма элементов, выбор размера, параметры автоматического сгущения. Особенности регулярного разбиения, конкатенация линий и областей. Команды нанесения плоской и объемных сеток, проверки качества и модификации.</p> <p>Тема 4. Нагружение и расчет дискретного аналога твердотельного объекта Способы приложения сосредоточенных и распределенных нагрузок. Команды создания и изменения граничных условий. Понятие о шагах нагружения (Load Steps) и подшагах нагружения (Substeps). Выбор параметров решателя. Визуализация процесса расчета. Сходимость численного решения.</p> <p>Тема 5. Использование нелинейных моделей материалов конструкций. Изотропная билинейная (BISO) и кинематическая билинейная (BKIN) модели. Мультилинейные законы пластического деформирования MISO, MKIN. Модель разрушения бетона (CONCRETE), модель Друкера-Прагера. Технология армирования (Reinforcing). Допущения и варианты армирования: дискретный и распределенный.</p> <p>Тема 6. Анализ результатов численного расчета. Построение изолиний распределения неизвестных. Распределение неизвестных вдоль произвольной кривой на геометрии. Создание аннотаций. Элементные таблицы данных, эпюры. Графики. Автоматизированный сбор, сортировка и анализ узловых неизвестных.</p> <p>Тема 7. Технология субмоделирования Этапы построения субмодели. Выявление проблемных локальных зон конструкции. Связь между обобщенной моделью и субмоделью. Граница интерполяции.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Верификация субмодели.				
1. Создание виртуальных твердотельных аналогов в специализированных САЕ-системах.	4	0	12	45
<p>Тема 1. Классификация программных продуктов для компьютерного проектирования и анализа, их совместимость и взаимодействие, графические возможности. Твердотельное моделирование и конечно-элементный анализ. Режимы работы в программном комплексе. Интерфейс пользователя, методы ввода инструкций. Использование документации (справки).</p> <p>Тема 2. Создание и визуализация геометрии в ANSYS Mechanical APDL.</p> <p>Состав программной группы и функции рабочих файлов. Основные группы и типы файлов. Основы языка APDL. Команды ввода-вывода. Массивы и таблицы данных, создание, размерность, типы, заполнение, чтение и запись в файлы, визуализация данных. Стадии построения модели. Структура программы на APDL. Системы координат: глобальная, локальные, активная, СК рабочего поля, дисплейная, постпроцессорная. Системы координат узлов и элементов. Создание и изменение локальных СК. Настройка, изменение положения и ориентации рабочего поля. Построение геометрии методом «снизу-вверх». Иерархия геометрических объектов. Основные команды создания, удаления, модификации и выделения ключевых точек, линий, областей, объемов. Булевы операции: объединение, исключение, разделение над геометрическими объектами.</p>				
ИТОГО по 1-му семестру	9	0	32	99
ИТОГО по дисциплине	9	0	32	99