

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Суперкомпьютерные технологии проектирования двигателей летательных аппаратов»

Дисциплина «Суперкомпьютерные технологии проектирования двигателей летательных аппаратов» является частью программы магистратуры «Суперкомпьютерные технологии проектирования двигателей летательных аппаратов» по направлению «24.04.05 Двигатели летательных аппаратов».

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины повышение уровня профессиональной компетентности в решении проблем механики применительно к двигателям летательных аппаратов с применением суперкомпьютерных технологий. Основными задачами изучения дисциплины являются: – изучение численных методов расчета механики конструкции двигателей летательных аппаратов; – освоение программы для выполнения анализа прочностного, теплового, вибрационного состояния конструкции; – формирование навыков владения суперкомпьютером как инструментом для проведения расчетов элементов конструкции двигателей летательных аппаратов..

Изучаемые объекты дисциплины

– методы твердотельного моделирования; – конечно-элементная модель; – компьютерные программы для решения задач механики..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах				
		Номер семестра				
		3	4			
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	105	45	60			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:						
- лекции (Л)				26	16	10
- лабораторные работы (ЛР)				75	27	48
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)						
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2			
- контрольная работа						
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	147	63	84			
2. Промежуточная аттестация						
Экзамен						
Дифференцированный зачет	9		9			
Зачет	9	9				
Курсовой проект (КП)						
Курсовая работа (КР)						
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	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
3-й семестр				
Анализ действия различных факторов на конструкцию двигателей летательных аппаратов в ANSYS	6	10	0	23
<p>Тема 9. Основные этапы решения задачи. Типы анализа для решения инженерных задач в машиностроении (статический, переходный, частотный, устойчивость). Параметры решателя и временные опции. Запуск решения (контроль и устранение ошибок, возникающих на этом этапе).</p> <p>Тема 10. Статический конструкционный анализ. Теоретические основы. Геометрическая модель. Сборка – контакт твердых тел. Нагрузки и закрепление. Опции решателя. Расчетные результаты и постпроцессинг. Расчет напряженно-деформированного состояния труб и переходником конечной длины.</p> <p>Тема 11. Анализ свободных вибраций. Физическая модель свободных колебаний. Последовательность анализа свободных вибраций. Предварительные напряжения.</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
Подготовка расчётной конечно-элементной модели	6	10	0	23
<p>Тема 4. Твердотельное моделирование. Методы построения моделей «снизу вверх» и «сверху вниз». Рабочая плоскость и системы координат. Создание примитивов. Операции над примитивами. Атрибуты объектов и их нумерация.</p> <p>Тема 5. Использование линейных и нелинейных контактов. Обзор взаимодействия элементов геометрии друг с другом. Типы контактных пар. Создание контактных пар. Моделирование шарниров, пружины, точечной сварки, шаровых соединений. Автоматическое определение контактных пар. Подготовка и настройка поверхностей контакта.</p> <p>Тема 6. Использование линейных и нелинейных материалов. Материалы с линейными и нелинейными характеристиками. Зависимость свойств материалов от температуры. Анизотропные, ортотропные материалы.</p> <p>Тема 7. Создание конечно-элементной сетки. Задание размера конечного элемента. Задание сгущение конечно-элементной сетки. Разбиение геометрической модели на конечные элементы. Изменение конечно-элементной сетки модели. Задание поверхностей контакта в контактных задачах. Оптимизация сетки. Построение конечно-элементной сетки в контактных парах.</p> <p>Тема 8. Препроцессинг. Контактные условия. Генерация сетки. Виртуальная топология. Группировка выбранных объектов. Системы координат.</p>				
Введение в ANSYS Mechanical	4	7	0	17
<p>Тема 1. Программный комплекс ANSYS. История возникновения ANSYS. Класс задач, решаемых с помощью ANSYS. Графический интерфейс и ядро ANSYS. Процессорные модули ANSYS. Назначение и взаимодействие процессорных модулей. База данных и файлы журналов.</p> <p>Тема 2. Основы работы в ANSYS. Запуск ANSYS в графическом и командном режимах. Сохранение и загрузка базы данных. Работа в графическом интерфейсе.</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
Выбор подмножеств объектов. Просмотр значений внутренних переменных. Тема 3. Последовательность работы и интерфейс. Трансляция САД геометрии. Начальная панель. Последовательность работы.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	27	0	63
4-й семестр				
Анализ действия различных факторов на конструкцию двигателей летательных аппаратов в ANSYS	5	24	0	42
Тема 12. Тепловой анализ. Физическая модель стационарной теплопередачи. Физический фильтр. Геометрия. Сборка – контакт твердых тел. Нагрузки. Опции решателя. Расчетные результаты и постпроцессинг.				
Дополнительные возможности ANSYS	5	24	0	42
Тема 14. Оптимизация формы. Основная идея оптимизации. Процедура оптимизации. Геометрия и свойства материалов. Контактные области. Улучшение сетки. Нагружение и закрепление. Запрос расчетных результатов. Опции решателя. Расчет. Просмотр результатов. Тема 15. Программирование в ANSYS. Командный режим работы ANSYS. Основные команды ANSYS (определение типа задачи, задание материалов, выбор и задание свойств конечного элемента, настройка решателя, задание граничных условий, обработка результатов). Язык программирование APDL. Создание и выполнение макросов ANSYS.				
ИТОГО по 4-му семестру	10	48	0	84
ИТОГО по дисциплине	26	75	0	147