

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов»

Дисциплина «Современные компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании двигателей летательных аппаратов» является частью программы магистратуры «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» по направлению «24.04.05 Двигатели летательных аппаратов».

Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение современных методов и средств выполнения конструкторских и технологических работ на различных стадиях проектирования авиационных двигателей и энергетических установок (АД и ЭУ). В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие профессиональные компетенции: • Способность разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; • Способность проводить технические расчёты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций. Задачи учебной дисциплины: • изучение норм оформления проектной и конструкторской документации; • изучение методов создания геометрических моделей основных деталей газотурбинного двигателя; • изучение методов расчета нагруженности и теплового состояния средствами систем автоматизированного проектирования (САПР); • изучение современного подхода к осуществлению непрерывной информационной поддержки жизненного цикла газотурбинных двигателей (ГТД); • формирование навыков работы со специализированными прикладными программами САПР..

Изучаемые объекты дисциплины

– основные принципы применения САПР авиационных двигателей и энергетических установок; – информационная поддержка жизненного цикла изделия; – методы и средства проектирования и расчета деталей и узлов ГТД..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		1	2	3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	156	48	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:				
- лекции (Л)	36	8	14	14
- лабораторные работы (ЛР)	108	36	36	36
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)				
- контроль самостоятельной работы (КСР)	12	4	4	4
- контрольная работа				
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	168	60	54	54
2. Промежуточная аттестация				
Экзамен				
Дифференцированный зачет	9			9
Зачет	18	9	9	
Курсовой проект (КП)				
Курсовая работа (КР)				
Общая трудоемкость дисциплины	324	108	108	108

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
Основные принципы САПР АД и ЭУ	8	36	0	60
<p>Введение.</p> <p>Структура и задачи дисциплины.</p> <p>Газотурбинный двигатель как сложная техническая система. Основные этапы проектирования ГТД. Структура задач, решаемых в процессе проектирования ГТД.</p> <p>Тема 1. Основы методологии САПР АД и ЭУ. Основные принципы построения САПР авиационных двигателей и энергетических установок. Современный подход к процессу проектирования АД и ЭУ. Формализация процесса конструирования и технологического обеспечения.</p> <p>Тема 2. Непрерывная информационная поддержка жизненного цикла ГТД (CALS – Continuous Acquisition and Life cycle Support). Особенности жизненного цикла ГТД. Информационная среда. Информационная система. Уровни информационных систем. Информационные технологии, как средство интеграции информационных систем. Идеология CALS.</p> <p>Тема 3. Принципы интерактивного проектирования.</p> <p>Информационные модели АД и ЭУ, узлов, агрегатов и элементов АД и ЭУ. Подсистемы САПР АД и ЭУ. Параллельное проектирование. Интеграция эскизного и технического проектирования. Системы управления данными (PDM-системы (Product data management)). Роль PDM-системы при параллельном проектировании.</p> <p>Тема 4. Проектирование оптимальных систем и конструкций АД и ЭУ.</p> <p>Понятие оптимальной системы и оптимальной конструкции. Процесс оптимизации. Критерии оптимизации. Формальный и неформальный подход к процессу оптимизации. Методы оптимизации систем и конструкций АД и ЭУ.</p>				
ИТОГО по 1-му семестру	8	36	0	60
2-й семестр				
Методы проектирования деталей АД и ЭУ с применением средств САПР	14	36	0	54
Тема 5. Геометрическое моделирование в САПР АД и ЭУ. Компьютерная графика и геометрическое				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>моделирование. Плоское и объемное моделирование. Создание газодинамических поверхностей. Основные способы создание поверхностей свободной формы. Проверка технологичности поверхностей свободной формы. Моделирование сложных элементов конструкции ГТД.</p> <p>Тема 6. Идеология проектирования лопаток в САПР АД и ЭУ.</p> <p>Лопатка ГТД, как сложный геометрический объект. Особенности моделирования лопаток в отличие от других деталей АД и ЭУ.</p> <p>Проведение газодинамических, тепловых расчетов. Расчет НДС лопаток и определение собственных частот. Технологическая проработка конструкции лопаток.</p> <p>Моделирование технологической оснастки для изготовления турбинных лопаток АД и ЭУ.</p> <p>Системы автоматизации выпуска конструкторской документации на примере лопаток АД и ЭУ.</p> <p>Тема 7. Проектирование внешней обвязки двигателя с использованием электронных макетов.</p> <p>Особенности проектирования внешней обвязки ГТД. Проектирование трубопроводных коммуникаций АД и ЭУ с использованием электронных макетов. Программные средства проектирования трубопроводов. Расчет напряженного деформированного состояния (НДС) и определение собственных частот трубопроводов. Технологическая проработка.</p> <p>Тема 8. Электронное макетирование АД и ЭУ. Идеология создания электронных макетов АД и ЭУ. Сборки, как элементы построения электронных макетов АД и ЭУ.</p> <p>Проектирование сборок «сверху-вниз».</p> <p>Проектирование с использованием управляющих структур. Проектирование сборок «снизу-вверх». Смешанное моделирование сборок.</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	14	36	0	54
3-й семестр				
Средства САПР	14	36	0	54
Тема 9. Автоматизированные системы технологической подготовки производства. Основные функции систем				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
автоматизированной подготовки производства. Обзор существующих систем. Интегрированные системы конструирования и технологий. Тема 10. Технические и программные средства САПР. Обзор САПР систем. Специализированные и универсальные САПР АД и ЭУ. Программное обеспечение. Обработка данных и внутримашинное представления объектов проектирования. Технические средства САПР. Тема 11. Аппаратное обеспечение САПР АД и ЭУ. ЭВМ, как основа САПР при разработке АД и ЭУ. Сетевые устройства. Вычислительные сети. Протоколы и соглашения.				
ИТОГО по 3-му семестру	14	36	0	54
ИТОГО по дисциплине	36	108	0	168