

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Динамика и прочность авиационных двигателей и энергетических установок»

Дисциплина «Динамика и прочность авиационных двигателей и энергетических установок» является частью программы специалитета «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок (СУОС)» по направлению «24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: – подготовка студента к решению задач связанных с расчетным и экспериментальным исследованием и оценкой прочности деталей авиационных двигателей и энергетических установок. Задачи учебной дисциплины: • формирование знаний: – теоретические основы рабочих процессов в АД и ЭУ и то, к каким нагружающим силовым факторам, возникающим в узлах и элементах последних они приводят; – типовые требования и методы газодинамических, тепловых и прочностных расчётов элементов и узлов АД и ЭУ. • формирование умений: – грамотно задавать граничные условия, выбирать модели материала, модели нагружения для элементов АД и ЭУ в специальных САЕ САПР системах; – выполнять расчеты методом конечных элементов отдельных элементов АД и ЭУ; – интерпретировать результаты расчета в соответствии с действующими нормами ЕСКД, государственными и отраслевыми стандартами. • формирование навыков: – использования, основанных на теории упругости и пластичности, методик моделирования и расчетов на прочность элементов АД и ЭУ в САЕ САПР системах; – работы с вычислительной техникой при расчете элементов АД и ЭУ и оформлении научно-технической документации..

Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения учебной дисциплины являются следующие объекты: – основные уравнения теории упругости, пластичности, ползучести, колебаний; – процессы нагружения, процессы разрушения; – методы расчетного и экспериментального анализа статической и динамической прочности типовых элементов и узлов АД и ЭУ; – методы расчета надежности и долговечности типовых элементов и узлов АД и ЭУ; – модели материала, модели нагружения, модели формы, модели разрушения; – способы решения задач статической и динамической прочности типовых элементов и узлов АД и ЭУ; – факторы, влияющих на конструкционную прочность типовых элементов и узлов АД и ЭУ..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	28	28	
- лабораторные работы (ЛР)	24	24	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
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
7-й семестр				
Численные методы расчета напряженно-деформированного состояния элементов АД и ЭУ	3	6	0	7
Тема 9 Экспериментальные методы анализа статической и динамической прочности элементов АД и ЭУ. Экспериментальные методы анализа статической и динамической прочности. Методы испытаний. Планирование эксперимента, эквивалентные испытания узлов и деталей конструкций АД и ЭУ. Математические методы моделирования статической и динамической прочности. Методы анализа прочностной надежности типовых элементов и узлов авиационных двигателей и энергетических установок.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Усталостное разрушение	4	0	0	9
Тема 5. Основы процессов усталостного разрушения Классификация. Расчеты на усталость. Малоцикловая усталость и термоусталость. Долговечность и ресурс. Тема 6. Основы механики разрушения Развитие трещины, как последний этап разрушения. Напряженное состояние в вершине трещины. Коэффициент интенсивности напряжений. Критические значения коэффициента интенсивности напряжений. Уравнение Париса. Кинематика усталостной трещины, долговечность.				
Ползучесть	2	0	0	4
Тема 7. Основы теории ползучести Ползучесть. Определяющие одномерные уравнения. Теория ползучести. Релаксация напряжений.				
Теория пластичности	5	0	0	6
Тема 4. Основы теории пластичности Упругие и пластические деформации. Модель малых упруго-пластических деформаций. Остаточные напряжения. Постановка и методы решения задач теории пластичности.				
Теория упругости	7	18	0	19
Введение. Структура и задачи курса. Реальные конструкции, их расчетные схемы и модели, конструкционная прочность. Факторы влияющие на конструкционную прочность. Модели материала. Модели формы. Модели нагружения, запасы прочности. Тема 1. Напряжения в точке тела Напряженно-деформированное состояние в точке. Тензор напряжений. Исследование напряженного состояния в точке при заданном тензоре напряжений. Главные площадки. Тема 2. Деформации в точке тела Деформированное состояние в точке. Геометрические уравнения механики линейной сплошной деформируемой среды. Определение нагрузок в элементах силовых конструкций. Тема 3. Уравнения теории упругости Постановка задачи теории упругости.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Граничные условия. Расчет напряженно-деформированного состояния.				
Экспериментальные методы	3	0	0	5
Тема 9 Экспериментальные методы анализа статической и динамической прочности элементов АД и ЭУ. Экспериментальные методы анализа статической и динамической прочности. Методы испытаний. Планирование эксперимента, эквивалентные испытания узлов и деталей конструкций АД и ЭУ. Математические методы моделирования статической и динамической прочности. Методы анализа прочностной надежности типовых элементов и узлов авиационных двигателей и энергетических установок.				
Основы теории колебаний	4	0	0	4
Тема 10 Колебания систем с конечным числом степеней свободы Системы с конечным числом степеней свободы. Составление и интегрирование дифференциальных уравнений свободных колебаний системы с конечным числом степеней свободы. Формы собственных колебаний и их свойства. Заключение.				
ИТОГО по 7-му семестру	28	24	0	54
ИТОГО по дисциплине	28	24	0	54