

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматика и регулирование авиационных двигателей и энергетических установок»

Дисциплина «Автоматика и регулирование 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: – получение знаний по теории автоматического регулирования в приложении к системам управления авиационными газотурбинными двигателями, умений и навыков понимания принципа работы САУ газотурбинных двигателей (ГТД) и проведение диагностики режимов работы САУ ГТД, составления функциональных схем САУ ГТД и описания принципов действия и устройства САУ ГТД, разработки математических моделей САУ ГТД. Задачи учебной дисциплины: • формирование знаний – об основах регулирования, принципах функционирования систем, методах оценки показателей безотказности авиационных двигателей и энергетических установок, видах и назначении испытаний двигателей, их систем и узлов. • формирование умений – обеспечивать диагностирование работы двигателей, их узлов и систем, выбирать тип и составлять функциональные схемы основных систем, оценивать работу основных систем на различных режимах работы двигателя. • формирование навыков –разработки программы испытаний, диагностирования по состоянию систем и по газодинамическим параметрам двигателей, их узлов и систем, составления программ, планов и методик испытаний поузловой доводки.

Изучаемые объекты дисциплины

-агрегаты и узлы автоматики ГТД; -гидромеханическая система автоматического управления (САУ); -современные САУ ГТД на базе микро ЭВМ..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		10	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	46	46	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	28	28	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- 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)	62	62	
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
10-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
Основы автоматики	19	10	0	40
<p>Тема 1. Введение. Авиационный ГТД, как объект регулирования. Задачи управления авиационными двигателями и энергетическими установками (АД и ЭУ). Управляемые параметры и регулирующие факторы, требования к ним и выбор.</p> <p>Тема 2. Основы автоматики Статические и динамические характеристики систем автоматического регулирования. Понятия замкнутой и разомкнутой систем регулирования. Регуляторы, их типы и характеристики. Фундаментальные принципы, лежащие в основе управления. Управление по возмущению и управление по отклонению. Классификация систем управления.</p> <p>Тема 3. Представление динамики звеньев Способы соединения звеньев в САУ и определение передаточной функции системы. Составление дифференциальных уравнений, преобразование Лапласа, частотные передаточные функции, модуль, аргумент функции.</p> <p>Тема 4. Логарифмические характеристики - логарифмические амплитудночастотные характеристики(ЛАЧХ) и фазочастотные характеристики (ФЧХ) Общие понятия – координаты и единицы измерений. Характеристики типовых частотных функций. Способы построения частотных характеристик группы звеньев.</p> <p>Тема 5. Типовые звенья САУ Внешние воздействия. Типовые звенья автоматики: безинерционное, апериодическое, колебательное, дифференцирующее, запаздывания, консервативное, интегрирующее.</p> <p>Тема 6. Уравнения свободного и вынужденного движений разомкнутой и замкнутой систем Основные понятия о решении обыкновенных дифференциальных уравнений. Анализ однородного дифференциального уравнения. Вынужденное движение, решение уравнений с правой частью.</p>				
САУ авиационных двигателей	9	6	0	22

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>Тема 7. Качество управления Динамика САУ. Общие показатели качества регулирования: быстродействие, колебательность, точность. Интегральные методы оценки качества. Корневые методы анализа. Точность системы в установившемся режиме. Устойчивость системы регулирования. Анализ канала частоты вращения ГТД.</p> <p>Тема 8. Нелинейные системы автоматики Линеаризация нелинейных систем. Типы нелинейностей. Влияние возмущений и вида нелинейности на поведение систем управления. Автоколебания. Условия возникновения автоколебаний и их изображение на фазовой плоскости. Методы исследования нелинейных систем: частотные методы исследования, метод фазовой плоскости, другие методы. Математическая модель ГТД.</p> <p>Тема 9. САУ ГТД ГТД как объект регулирования, анализ уравнения движения ГТД, системы ГТД и САУ, назначение САУ ГТД, состав САУ ГТД, датчики САУ ГТД.</p> <p>Тема 10. Цифровые САУ Цифровая САУ ГТД, Z-преобразование, квантование.</p>				
ИТОГО по 10-му семестру	28	16	0	62
ИТОГО по дисциплине	28	16	0	62