

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматика и регулирование авиационных двигателей и энергетических установок»

Дисциплина «Автоматика и регулирование авиационных двигателей и энергетических установок» 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

Цель дисциплины – получение студентами знаний теории автоматического регулирования в приложении к системам управления авиационными газотурбинными двигателями, овладение умениями и навыками диагностики режимов работы систем автоматического управления (САУ) газотурбинных двигателей (ГТД), составления функциональных схем САУ ГТД и описания принципов действия и устройства САУ ГТД, разработки математических моделей САУ ГТД. В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие профессиональные и профильно-специализированные компетенции: - способность разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов; - способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности; - способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений; - способностью проводить диагностику режимов работы авиационных двигателей и энергоустановок летательных аппаратов. Задачи дисциплины: - изучение архитектуры САУ авиационных двигателей, а так же принципов её работы; - формирование умений описывать конструкцию САУ авиационных двигателей по представленной функциональной схеме, разрабатывать компоновочно-функциональные схемы САУ авиационных двигателей в зависимости от задачи, поставленной перед двигателем и САУ; - формирование навыков разработки математических моделей САУ авиационных двигателей..

Изучаемые объекты дисциплины

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

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
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
3-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
Введение в автоматику	18	20	0	30
<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	14	16	0	42

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 3-му семестру	32	36	0	72
ИТОГО по дисциплине	32	36	0	72