

## 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