

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование рабочих процессов в ракетных двигателях»

Дисциплина «Моделирование рабочих процессов в ракетных двигателях» является частью программы специалитета «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива (СУОС)» по направлению «24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Цели и задачи дисциплины

Цель – изучение современных методов исследования рабочих процессов в ракетных двигателях (РД). Задачи дисциплины: - освоение методов исследования рабочего процесса в РД; - формирование умения и практических навыков математического и физического моделирования рабочего процесса в РД; - привитие студентам навыков анализа и создания новых моделей рабочего процесса в РД..

Изучаемые объекты дисциплины

- математические и физические модели рабочего процесса в РД; - уравнения рабочего процесса на стационарном и нестационарном режимах работы; - методы расчета параметров рабочего процесса..

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:	72	72
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	32	32
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

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				
Численное моделирование внутрикамерного процесса	6	0	0	10
Численная модель внутрикамерного процесса в РДТТ. Модель межфазного взаимодействия в РДТТ. Уравнения движения газа в КС ЖРД в подходе Эйлера. Уравнения движения капель распыленного топлива в КС ЖРД в подходе Лагранжа. Модель межфазного взаимодействия в КС ЖРД. Постановка и реализация граничных условий при численном моделировании внутрикамерного процесса.				
Термодинамические модели	8	6	6	18
Состав и свойства баллистичный твердых ракетных топлив (ТРТ). Состав и свойства смесевых ТРТ. Сравнительный анализ характеристик баллистичный и смесевых ТРТ. Равновесный состав газов. Константа химического равновесия. Уравнения материального баланса. Система уравнений термодинамического расчета процессов горения и истечения. Компонентный и элементный составы топлива и продуктов сгорания. Условная химическая формула. Закон сохранения энтальпии определение термодинамической температуры горения в камере сгорания (КС). Энтальпия топлива и продуктов сгорания. Закон сохранения энтропии и определение термодинамической температуры в сечениях сопла. Энтропия продуктов сгорания в КС и на срезе сопла. Алгоритм терморасчета в КС. Алгоритм терморасчета в сечениях сопла.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модели горения твердых ракетных топлив	10	6	6	22
Общие сведения о процессах горения. Структура фронта горения. Толщина фронта пламени и толщина зоны горения. Физическая модель горения баллистичных ТРТ. Физическая модель горения смесевых ТРТ. Математическая модель стационарного газофазного горения ТРТ. Закономерности стационарного горения ТРТ. Методы регулирования скорости горения в РДТТ. Физическая модель нестационарного горения ТРТ. Соотношение времен релаксации в КС и в прогретом слое заряда. Математическая модель нестационарного горения ТРТ. Особенности горения ТРТ в режимах переменного давления. Физическая модель турбулентного горения ТРТ. Математическая модель турбулентного горения ТРТ. Вибрационное горения ТРТ.				
Инженерные модели внутрикамерного процесса	8	6	6	22
Система уравнений нестационарного течения газа вдоль горячей поверхности заряда. Система уравнений установившегося течения газа вдоль горячей поверхности заряда. Одномерная газодинамическая модель внутрикамерного процесса с использованием газодинамических функций. Инженерная газодинамическая модель течения в канале заряда произвольной формы. Инженерная модель течения газа в предсуплоном объеме. Инженерная модель диффузионного горения распыленного топлива. Распределение капель по размерам. Законы испарения капли. Полные время и длина выгорания капли.				
ИТОГО по 7-му семестру	32	18	18	72
ИТОГО по дисциплине	32	18	18	72