

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Испытание и обеспечение надежности ракетных двигателей»

Дисциплина «Испытание и обеспечение надежности ракетных двигателей» является частью программы специалитета «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива (СУОС)» по направлению «24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование комплекса знаний основных положений теории надежности и испытаний ракетных двигателей, умений применять их для решения практических задач и владений навыками типовых расчётов надежности ракетных двигателей (РД) и других систем летательных аппаратов. Основными задачами изучения дисциплины являются: – изучение базовых сведений об испытаниях РД и основных положений понятийного и методологического аппарата теории надежности; – формирование навыков обработки результатов испытаний и умения применять теоретические основы надежности для решения практических задач; – формирование навыков типовых расчетов показателей надежности РД и других элементов и систем летательных аппаратов..

Изучаемые объекты дисциплины

– классификация испытаний на надёжность; – основы организации испытаний на надёжность; – основные понятия, определения и положения теории надежности технических объектов; – надежность и ее составляющие; – техническое состояние, виды технического состояния; – понятие отказа, критерий отказа, виды отказов; – надежность невозстанавливаемых технических объектов; – надежность восстанавливаемых технических объектов; – структурный метод расчета надежности: последовательность, учет статистической зависимости отказов элементов технического объекта; – резервирование, виды резервирования, кратность и эффективность резервирования; – структурно-функциональная схема надежности РД и летательного аппарата; – способы обеспечения надежности и резервирование в РД (летательных аппаратах); – воспламенительные устройства РДТТ, параметры срабатывания..

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)	14	14	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	10	10	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

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 теории надежности технических объектов	7	0	10	30
<p>Введение. Основные сведения о надежности технических объектов. Направления развития. Задачи теории надежности.</p> <p>Тема 1. Понятия и определения надежности. Технический объект. Надежность и ее составляющие: безотказность, ремонтпригодность, восстанавливаемость, долговечность, сохраняемость, готовность. Техническое состояние. Виды технического состояния: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, рабочее, нерабочее, предотказное и предельное. Временные понятия: наработка, ресурс, назначенный ресурс, остаточный ресурс, срок службы.</p> <p>Тема 2. Основные сведения об отказе. Понятие отказа. Критерий отказа. Виды отказов. Отказ как случайное событие. Описание отказов с помощью алгебры событий. Статистическая независимость отказов.</p> <p>Тема 3. Надежность невосстанавливаемых технических объектов. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов. Основная формула теории надежности. Законы распределения времени работы до отказа. Параметрическая модель отказов «прочность-нагрузка».</p> <p>Тема 4. Надежность восстанавливаемых технических объектов. Потоки отказов и восстановлений. Динамика надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых технических объектов. Коэффициент готовности.</p> <p>Тема 5. Структурный метод расчета надежности. Цель расчета надежности технических объектов. Метод структурной схемы надежности. Последовательность расчета. Учет статистической зависимости отказов элементов технического объекта.</p> <p>Тема 6. Общие сведения о резервировании технических объектов. Понятие резервирования. Виды</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
резервирования. Кратность резервирования. Общее постоянное резервирование. Раздельное постоянное резервирование. Эффективность резервирования.				
Общие сведения об испытаниях РД	7	18	0	32
Тема 6. Общие сведения об испытаниях РД Роль и место испытаний в комплексе работ по созданию РД. Ракетный двигатель как объект испытаний. Классификация испытаний. Автоматизированные системы регистрации и обработки экспериментальной информации Тема 7. Основы организации испытаний Общие положения. Метрологические характеристики. Оценка погрешностей. Оценка надежности по результатам испытаний Методы планирования испытаний. Тема 8. Обработка результатов испытаний Методы обработки результатов испытаний. Статистические оценки параметров. Функция распределения по результатам испытаний. Интервальное оценивание генеральных характеристик. Определительные испытания. Планирование и оценка безотказности. Контрольные испытания. Планирование контрольных испытаний. Метод последовательного анализа. Метод усеченной последовательности. Показатели и виды ускоренных испытаний. Построение базовой зависимости и выбор режима испытаний. Планирование ускоренных испытаний и обработка их результатов. Использование автоматизированных систем для регистрации и обработки экспериментальной информации. Тема 9. Испытание воспламенительного устройства (ВУ) РДТТ. Определение параметров горения заряда ВУ. Физическая модель процесса. Математическая модель процесса. Экспериментальная установка для определения давления срабатывания ВУ. Комплекс программ для расчёта на ЭВМ параметров горения заряда ВУ.				
ИТОГО по 10-му семестру	14	18	10	62
ИТОГО по дисциплине	14	18	10	62