

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Учебно-исследовательская работа»

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» 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

Цель: - получение общих знаний по истории развития авиационной и ракетно-космической техники, устройству и принципам функционирования авиационных и ракетных двигателей; умений и навыков использования технической документации и натурной техники при изучении авиационных и ракетных двигателей, понимания и объяснения конструктивных решений и принципов функционирования авиационных и ракетных двигателей; сравнительного анализа конструктивных особенностей авиационных двигателей различных типов. - углубление систематизированного знания: об основных классах инженерных задач в области проектирования и испытаний газотурбинных двигателей и методах их решения с использованием систем компьютерной математики; о возможностях универсального математического пакета MATLAB для решения инженерных и научных задач, овладение навыками практического использования пакета MATLAB для проведения вычислений и визуализации данных. • формирование знаний – истории развития авиационной и ракетно-космической техники; – основ теории полета и особенностей устройства летательных аппаратов (ЛА) различных типов, их энергетических комплексов; – устройства и принципов функционирования силовых установок лета-тельных аппаратов различных типов и наземных энергетических установок на основе авиационных двигателей; - последовательность действий при разработке вычислительного эксперимента; - элементы теории погрешностей для оценки погрешности вычислительных процессов; - структуру возможности и особенности системы компьютерной математики для решения инженерных задач MATLAB; - возможности системы MATLAB по реализации алгоритмов решения инженерных за-дач; - правила написания и использования основных элементов языка программирования системы MATLAB; - общие сведения об экспериментальных исследованиях; - основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в технических измерениях • формирование умений – использовать информационные технологии для поиска и анализа информации по специальности; – использовать техническую документацию и натурную технику при изучении конструкции авиационных и ракетных двигателей; – понимать и объяснять конструктивные решения и принципы функционирования авиационных и ракетных двигателей; - использовать ресурсы системы MATLAB для методов символьного и численного решения задач в режиме прямых вычислен

ий; - составлять программы на языке программирования MATLAB по известным алгоритмам; - использовать ресурсы языка программирования системы MATLAB для решения задач по известным методикам; - использовать ресурсы системы MATLAB для интервальной оценка измерений с помощью доверительной вероятности; - использовать ресурсы системы MATLAB для выполнения операции приближения таблично заданных функций; • формирование навыков – анализа эволюционного развития авиационной и ракетно-космической техники для понимания конструкции летательных аппаратов и их двигателей; – сравнительного анализа конструктивных особенностей авиационных двигателей различных типов; развития логического мышления; - визуализации результатов вычислительного эксперимента в системе MATLAB в графической форме; - разработки программ пользователя в системе MATLAB; - оформления результатов научного исследования..

Изучаемые объекты дисциплины

– среда, в которой эксплуатируются летательные аппараты; – история эволюционного развития авиационно-космической техники; – основы теории полета; – летательные аппараты и их энергетические комплексы; – силовые и энергетические установки летательных аппаратов. - методы решения инженерных задач; - вычислительный эксперимент; - погрешности измерений и вычислений; - способы приближения экспериментальных данных; - системы компьютерной математики; - визуализация результатов вычислений;.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	126	27	27	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)	64	16	16	16	16
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	54	9	9	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	162	45	45	36	36
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет	9				9
Зачет	27	9	9	9	
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

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
1-й семестр				
Основы теории полета	16	0	9	45
<p>Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Область применения авиации. История развития авиационной и ракетно-космической техники.</p> <p>Тема 1. Основы аэродинамики и динамики полета</p> <p>Аэродинамические силы и характеристики крыла. Равновесие и устойчивость самолета. Управление самолетом в полете, обеспечение продольной, путевой и поперечной управляемости. Неустойчивый режим полета (штопор).</p> <p>Тема 2. Основы устройства летательных аппаратов</p> <p>Основные составные части самолет: крыло; фюзеляж, оперение; энергетическая система.</p> <p>Классификация самолетов. Самолеты нетрадиционных аэродинамических схем.</p> <p>Летательные аппараты различных типов: экраноплан; вертолет; автожир; самолеты вертикального и короткого взлета; сверхзвуковые и гиперзвуковые самолеты; ракеты; космические летательные аппараты.</p>				
ИТОГО по 1-му семестру	16	0	9	45
2-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
Энергетические установки летательных аппаратов	16	0	9	45
<p>Тема 3. Общие сведения об энергетических установках летательных аппаратов</p> <p>Поршневые двигатели внутреннего сгорания как силовые установки ЛА. Классификация и области применения реактивных двигателей. История развития воздушно-реактивных двигателей (ВРД).</p> <p>Тема 4. Принцип работы турбореактивного двигателя (ТРД)</p> <p>Преимущества турбореактивного двигателя (ТРД) перед поршневой силовой установкой. Принцип создания тяги ТРД. Энергетические превращения и изменение параметров рабочего тела по тракту ТРД. Основные параметры ТРД, вывод формулы для определения тяги. Работа и термический КПД идеального цикла ТРД.</p> <p>Тема 5. Характеристика различных типов воздушно-реактивных двигателей (ВРД)</p> <p>ТРД с дополнительным подогревом воздуха (ТРДФ). Двухвальный ТРД. ТРД двухконтурный (ТРДД). Турбовальный двигатель (ТВаД). Турбовинтовой двигатель (ТВД). Прямоточные ВРД (ПВРД). Турбопрямоточные двигатели (ТПД). Двигатель изменяемого рабочего процесса (ДИРП).</p> <p>Тема 6. Ракетные двигатели</p> <p>Типы ракетных двигателей (РД) по источнику энергии. Создание тяги в химическом РД. Расходный и тяговый комплексы. Жидкие и твердые ракетные топлива. Принципиальные схемы и особенности конструкции жидкостных ракетных двигателей (ЖРД). Ракетный двигатель твердого топлива (РДТТ).</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	16	0	9	45
3-й семестр				
Вычислительный эксперимент	8	0	8	18
<p>Введение. Классы инженерных задач в области проектирования и испытаний газотурбинных двигателей. Обзор методов их решения.</p> <p>Тема 1. Постановка задачи и планирование вычислительного эксперимента</p> <p>Концептуальная и математическая</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
<p>формулировки задачи. План вычислительного эксперимента. Предварительное исследование математической модели: проверка корректности постановки задачи, существования и единственности решения. Выбор метода решения задачи, построение эффективных вычислительных алгоритмов. Понятия: устойчивость, корректность постановки задачи и сходимость численного решения. Сравнение полученных результатов с тестовыми примерами и экспериментальными данными. Решение вопроса о правильности практического моделирования.</p> <p>Тема 2. Точность вычислений, элементы теории погрешностей</p> <p>Источники погрешности результата: погрешность математической модели; неустранимая погрешность исходных данных; погрешность метода; погрешность округления. Правила оценки погрешности операции над приближенными числами. Способы уменьшения погрешностей. Понятия верных и значащих цифр числа. Нормализованная форма числа. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.</p>				
Системы компьютерной математики	8	0	10	18
<p>Тема 3. Состав, возможности и структура системы MATLAB</p> <p>Структура пакета MATLAB: операции и команды, язык программирования, библиотеки специализированных программ. Рабочее пространство системы и ее командное окно. Интерактивный режим работы и сохранение результатов вычислений сеанса работы. Переменные и функции системы MATLAB. Классы данных. Арифметические и логические классы данных. Символьный класс данных. Массив структуры. Массив ячеек. Числовые массивы в системе MATLAB. Операции с массивами. Обзор графических возможностей системы.</p> <p>Тема 4. Решение типовых задач алгебры и анализа в системе MATLAB.</p> <p>Вычисление определенных интегралов с использованием стандартных функций. Поиск экстремумов функций одной и нескольких переменных. Программирование</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
<p>функций пользователя.</p> <p>Тема 5. Язык программирования MATLAB и работа с файлами</p> <p>Простые переменные и основные типы данных в MatLab. Арифметические операции с простыми переменными. Операции над матрицами и векторами. Условные операторы и циклы в MatLab. Программирование функций. Оформление графиков. Порядок определения и вызова функций. Область видимости переменных. Работа с файлами в MatLab: функции save и load, функции fwrite и fread, функции fscanf и fprintf, функции imread и imwrite.</p>				
ИТОГО по 3-му семестру	16	0	18	36
4-й семестр				
Методы обработки экспериментальных данных	16	0	18	36
<p>Тема 6. Приближение таблично заданных функций</p> <p>Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Методы графической обработки результатов измерений. Понятие о приближении функции. Интерполирование: линейная интерполяция, интерполяционный многочлен Лагранжа, интерполяционные многочлены Ньютона. Аппроксимация функций: метод наименьших квадратов, линейная аппроксимация. Основы работы в модуле Curve Fitting Toolbox. Оформление результатов научного исследования</p> <p>Заключение. Обзор типовых структур и функционирования современных вычислительных систем.</p>				
ИТОГО по 4-му семестру	16	0	18	36
ИТОГО по дисциплине	64	0	54	162