

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы компьютерных технологий в научных исследованиях»

Дисциплина «Математические методы компьютерных технологий в научных исследованиях» является частью программы магистратуры «Материалы и технологии волоконной оптики» по направлению «12.04.03 Фотоника и оптоинформатика».

Цели и задачи дисциплины

Цель - формирование у студентов компетенций, связанных со знанием вычислительных и коммуникационных инструментов компьютерных технологий, применяемых в инновационных научных исследованиях и индустрии технических систем, включая навыки разработки прикладных программных средств на основе разработанных математических моделей исследуемых процессов и объектов. Задачи дисциплины: - формирование знаний основных направлений и методов использования компьютерных технологий в современной научно-исследовательской деятельности и индустрии технических систем; - формирование умений использования современных пакетов математических и инженерных расчетов для задач проектирования и моделирования элементов, устройств и технических систем; - формирование навыков владения способностью самостоятельного применения компьютерных технологий в научных исследованиях..

Изучаемые объекты дисциплины

- теоретические и прикладные основы методов математического моделирования и исследования технических систем и технологических процессов; - основные методы и приемы работы в пакете MATLAB; - основы методов разработки прикладного программного обеспечения средствами пакета MATLAB..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	90	90	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	72	72	
- 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)	126	126	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	252	

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				
Разработка прикладного программного обеспечения	2	6	0	12
Тема 11. Разработка графических интерфейсов пользователя средствами пакета MATLAB. Принципы разработки графических интерфейсов (GUI) в MATLAB. Средства и инструменты разработки GUI. Встроенные элементы GUI. Примеры разработки интерфейсов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Визуализация и представление данных в пакете MATLAB	2	10	0	18
<p>Тема 5. Графические возможности MATLAB. Двумерная графика. Графические возможности пакета: графики в декартовой и полярной системах координат, в логарифмическом и полулогарифмическом масштабе, столбцовые диаграммы, гистограммы, лестничные графики, графики с зонами погрешности, контурные графики, графики полей градиентов. Интерактивное управление изображением. Работа с дескрипторами объектов. Оформление графиков. Простая трехмерная графика. Пространственные линии. Сетчатые 3D-графики. Варианты построения поверхностей. Графики функций трех переменных. Трехмерные контурные графики. Геометрические примитивы.</p> <p>Тема 6. Управление данными и файлами. Импорт и экспорт данных разных форматов. Работа с файлами. Анализ данных. Получение данных с технических устройств и оборудования, измерительных систем, приборов.</p>				
Основы работы в пакете MATLAB	3	12	0	19
<p>Тема 1. Введение в систему MATLAB. Введение. Современные тенденции в области проектирования и моделирования технических систем и технологических процессов. Примеры применения современных программных средств различного назначения. Требования к разрабатываемым программным системам. Предмет, цели и задачи курса. Назначение системы MATLAB и ее основные возможности. Рабочий стол MATLAB. Первоначальные настройки MATLAB. Встроенная система помощи. Выполнение стандартных математических операций. Работа с переменными в MATLAB. Стандартные переменные.</p> <p>Тема 2. Встроенный язык MATLAB. Работа с М-файлами: создание,</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>редактирование, управление. Синтаксис языка. Операторы циклов: FOR-END, WHILE-END. Условные операторы: IF, SWITCH. Примеры алгоритмов.</p> <p>Тема 3. Работа с векторами и матрицами в MATLAB Массивы, структуры, ячейки. Работа с массивами в MATLAB. Быстрые способы задания векторов. Многомерные массивы. Стандартные матрицы. Работа с блоками матриц. Разреженные матрицы. Встроенные функции для работы с массивами. Сортировка массивов. Сортировка элементов. Поиск наибольшего и наименьшего элемента. Операции над матрицами в MATLAB: алгебраические действия, транспонирование, поэлементные операции над матрицами. Встроенные математические функции: обратная матрица, определитель матрицы, собственные значения. Системы уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.</p> <p>Тема 4. Символьные вычисления в MATLAB. Объявление символьных переменных. Работа с числами в символьном виде. Представление символьных выражений в наглядном виде. Символьные операции математического анализа: производные, интегралы, пределы, ряды, решение алгебраических и дифференциальных уравнений, прямые и обратны интегральные преобразования Фурье и Лапласа. Символьные операции с выражениями. Подстановки в символьные выражения. Символьная графика.</p>				
Математическое моделирование систем и процессов	9	44	0	77
<p>Тема 7. Аппроксимация функций в MATLAB. Причины необходимости аппроксимации при работе с дискретными данными. Интерполяция полиномами. Метод наименьших квадратов. Интерполирование сплайнами: кусочно-линейный сплайн, кусочно-кубический сплайн.</p> <p>Тема 8. Алгоритмы численного решения дифференциальных уравнений.</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>Математическое описание технологических процессов и явлений, принципов функционирования сложных устройств при помощи систем дифференциальных уравнений. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка. Конечно-разностные аналоги производных различных порядков. Погрешность аппроксимации. Сходимость численных процедур. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка. Решение систем ОДУ первого порядка: методы Эйлера, Рунге-Кутты. Применение конечных разностей для решения краевых задач на основе ОДУ. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных.</p> <p>Тема 9. Обработка сигналов и изображений в пакете MATLAB. Возможности пакета MATLAB для анализа сигналов. Спектральный анализ. Прямое и обратное преобразование Фурье. Анализ данных на основе проведения быстрого преобразования Фурье в пакете MATLAB. Фильтрация сигналов.</p> <p>Тема 10. Моделирование стохастических систем. Примеры стохастических систем. Вероятностные законы, применяемые при моделировании технических систем. Имитационное моделирование. Применение метода Монте-Карло для определения статистических характеристик стохастической системы.</p>				
ИТОГО по 1-му семестру	16	72	0	126
ИТОГО по дисциплине	16	72	0	126