

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы в электроэнергетике и электротехнике»

Дисциплина «Математические методы в электроэнергетике и электротехнике» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (Автоматизированный электропривод и робототехнические комплексы)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование знаний и умений по применению методов вычислительной математики для решения теоретических и практических задач анализа и синтеза электротехнических и энергетических систем с помощью ЭВМ.

Задачи дисциплины:

- изучение методов вычислительной математики и способов их применения для решения задач профессиональной деятельности;
- формирование умений решать научно-технические задачи, возникающие в процессе реализации математических моделей объектов профессиональной деятельности, с применением численных методов и средств вычислительной техники.

Изучаемые объекты дисциплины

- понятия теории погрешностей;
- численные методы решения нелинейных уравнений;
- методы решения систем линейных уравнений;
- методы приближения и аппроксимации функций, методы математической обработки результатов экспериментальных исследований;
- методы численного интегрирования и дифференцирования;
- численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	27	27
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
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
5-й семестр				
Раздел 1. Погрешности вычислений. Методы решения нелинейных уравнений.	6	4	2	17
Тема 1. Теория погрешностей. Погрешность вычисления функций. Общая формула погрешности функции одной переменной. Погрешность арифметических выражений. Погрешность функции нескольких переменных. <u>Обратная задача теории погрешностей</u>	4	2		8
Тема 2. Методы решения нелинейных уравнений. Схема решения нелинейного уравнения. Изолирование корня. Уточнение корней: метод простой итерации, метод касательных, метод хорд. Алгоритмизация методов, условия применения, скорость <u>сходимости, геометрическая иллюстрация</u>	2	2	2	9
Раздел 2. Численные методы линейной алгебры.	4	2	2	12
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Приведение системы к виду, удобному для итераций. Критерий окончания итераций. Метод простой итерации, условия его сходимости. Метод Зейделя	4	2	2	12
Раздел 3. Приближение функций.	6	4	5	20
Тема 4. Методы приближения и аппроксимации функций. Классификация задач аппроксимации. Критерий близости. Задача интерполирования. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа	4	2	2	12
Тема 5. Методы обработки экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Выбор вида аппроксимирующей функции. Основы регрессионного анализа. Парная и множественная регрессия. Линейная и нелинейная регрессия. Оценка достоверности. Реализация регрессионного анализа в Excel. Методы сглаживания временных рядов. Выбор узловых точек, класса функций. Метод наименьших квадратов. Выбор вида аппроксимирующей функции.	2	2	3	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Линейная функция, квадратный трёхчлен, степенная функция				
Раздел 4. Численное интегрирование и дифференцирование.	6	2	4	16
Тема 6. Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеции, Симпсона. Погрешность методов. Интегрирование функций с заданной степенью точности. Приложения определённого интеграла: вычисление скорости, ускорения, работы тока, заряда, площади и координаты центра масс плоских фигур	4	2	2	8
Тема 7. Приближённое вычисление производных. Разностные схемы. Конечно-разностные формулы. Метод конечных разностей (МКР). Вывод формул численного дифференцирования: разностные схемы для вычисления производных первого и второго порядка	2		2	8
Раздел 5. Методы решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	5	6	1	16
Тема 8. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы её решения. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты 4-го порядка. Порядок точности методов. Геометрическая иллюстрация и погрешность методов	3	2	1	8
Тема 9. Системы дифференциальных уравнений. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений и формулы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты. Решение дифференциальных уравнений n -го порядка. Представление дифференциального уравнения второго порядка в виде системы дифференциальных уравнений первого порядка. Многошаговые методы решения дифференциальных уравнений	2	4		8
ИТОГО по 5-му семестру	27	18	14	81
ИТОГО по дисциплине	27	18	14	81

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1.	Решение нелинейных уравнений итерационными методами
2.	Решение систем линейных уравнений итерационными методами
3.	Интерполирование полиномом Лагранжа и интерполяционными формулами Ньютона
4.	Применение метода наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных
5.	Регрессионный анализ в Excel
6.	Вычисление определённых интегралов по формулам трапеций и Симпсона
7.	Построение разностных схем для вычисления производных первого и второго порядка
8.	Приближённое решение обыкновенных дифференциальных уравнений методами Эйлера, Эйлера-Коши и Рунге-Кутты

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Определение абсолютной и относительной погрешностей приближённого числа. Верные цифры числа
2.	Решение задачи о замыкании и размыкании электрической цепи с применением численных методов решения нелинейных уравнений
3.	Решение систем линейных алгебраических уравнений. Моделирование разветвлённой электрической цепи
4.	Интерполирование полиномом Лагранжа на примере вычисления характеристик стали при различных температурах
5.	Обработка результатов измерений силы тока от времени с применением метода наименьших квадратов
6.	Приложения определённого интеграла для нахождения работы тока и заряда при замыкании (размыкании) электрической цепи
7.	Численные методы решения дифференциальных уравнений на примере задачи о замыкании (размыкании) электрической цепи
8.	Численное решение системы дифференциальных уравнений на примере электропривода постоянного тока