

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы в электроэнергетике и электротехнике»

Дисциплина «Математические методы в электроэнергетике и электротехнике» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - расширение и углубление знаний математики для решения прикладных задач, освоение заданных дисциплинарных компетенций в области использования методов вычислительной и дискретной математике при разработке систем автоматизации и управлении, приобретение навыков, необходимых для разработки компьютерно-ориентированных вычислительных алгоритмов решения задач автоматизации. Задачи дисциплины: • Изучение основных методов вычислительной математики; методов аппроксимации; основных форм представления и преобразования математических моделей с использованием аппарата дискретной математики; • Формирование умений осуществлять выбор наилучшего метода математического описания при решении задач автоматизации; осуществлять выбор оптимального численного метода решения задач прикладного характера; осуществлять выбор аппроксимирующих функций при обработке экспериментальных данных. • Формирование навыков решения типовых заданий, решаемых методами дискретной математики; численного решения практических задач, умений применять формулы аппроксимации.

Изучаемые объекты дисциплины

Изучаемые объекты дисциплины: • основы теории множеств; • математическая логика; • графы; • основы нечеткой логики; • интерполяционные формулы; • методы обработки экспериментальных данных; • численное дифференцирование и интегрирование; • приближенные и численные методы решения обыкновенных 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			
Дифференцированный зачет	9	9	
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				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Дискретная математика	15	0	14	30
<p>Тема 1. Теория множеств</p> <p>Понятие дискретной математики как основы технической кибернетики, задачи дискретной математики.</p> <p>Понятие множества. Свойства множества. Способы задания множеств. Понятие подмножества. Свойства подмножеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, симметричная разность дополнение. Диаграммы Эйлера-Венна.</p> <p>Формулы равносильности алгебры множеств. Решение уравнений теории множеств.</p> <p>Понятие кортежа. Проекция кортежа и проекция множества. Понятие графика. Основные свойства графиков. Композиция графиков. Прямое (декартовое) произведение.</p> <p>Тема 2. Математическая логика.</p> <p>Булева алгебра. Высказывание. Операции над высказываниями: дизъюнкция, конъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность, неравнозначность, стрелка Пирса и штрих Шеффера.</p> <p>Определение булевой формулы. Понятие равносильных формул. Формулы равносильности.</p> <p>Построение булевой функции по описанию с помощью таблиц истинности.</p> <p>Различные формы представления булевых функций: ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Преобразования из ДНФ в СДНФ путем равносильных преобразований и по таблицам истинности. Преобразования КНФ в СКНФ путем равносильных преобразований и по таблицам истинности. Преобразование СКНФ в СДНФ. Преобразование СДНФ в СКНФ. Связь СКФ и СДНФ с тождественно-ложной и тождественно-</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>истинной формулами. Применение математической логики в технике. Минимизация высказываний: метод Квайна. Минимизация методом минимизирующих карт. Карты Вей-ча. Понятие булевой функции. Свойства булевой функции. Функционально полный набор. Теорема Поста. Тема 3. Нечеткая логика. Нечеткие высказывания. Правила преобразования нечетких высказываний. Логико-лингвистическое описание систем. Нечеткие модели. Применение нечетких множеств и нечеткой логики в теории управления, моделирования и оптимизации. Понятие Fuzzy-технологий Тема 4 Теория графов. Понятие графа. Основные способы задания графа: графический; перечислением; образами вершин, матрицами вершин и дуг. Матрицы смежности; матрицы инцидентности. Понятие ориентированного и неориентированного графа. Особенности построения матриц смежности и инцидентности в ориентированных и неориентированных графах. Полустепени захода и исхода вершин, степень вершин. Свойства матрицы смежности и инцидентности. Понятие Эйлера графа Теорема об Эйлера графе. Следствие из теоремы об Эйлера графе. Понятие внутренней устойчивости графа. Алгоритм Магу для определения множества внутренней устойчивости графа. Число внутренней устойчивости</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>графа. Понятие внешней устойчивости графа. Алгоритм Магу для определения множества внешней устойчивости графа. Число внешней устойчивости графа. Ядро графа. Определение множества путей в графе. Определение минимального пути в графе. Основные свойства минимального пути. Алгоритм «Фронта волны» для определения минимального пути в графе. Ярусно-параллельная форма графа. Приведение графа к ярусно-параллельной форме. Цикломатическое число графа. Понятие деревьев и леса. Цикломатическое число графа. Приведение графа к дереву</p>				
Численные методы	12	18	0	51
<p>Тема 5. Интерполяция функций. Аппроксимация функции: интерполяция, экстраполяция. Конечные разности различных порядков. Таблицы разности. Интерполяционные формулы с постоянным шагом интерполяции. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона. Центральные интерполяционные формулы. Общая характеристика интерполяционных формул с постоянным шагом. Оценка погрешности формул. Интерполяционные формулы с произвольным шагом интерполяции. Формула Лагранжа. Схема Эйткена. Формула Ньютона. Погрешности формул Лагранжа. И Ньютона. Интерполяция сплайнами. Выбор узлов интерполирования. Обратное интерполирование. Общие рекомендации по использованию методов</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>аппроксимации.</p> <p>Тема 6 Обработка экспериментальных данных</p> <p>Постановка задачи. Выбор узловых точек, класса функций. Критерий согласия: среднеквадратический, минимаксный, вероятностно-зональный. Метод наименьших квадратов.</p> <p>Постановка задачи. Линейная функция, квадратный трёхчлен. Степенная функция. Показательная, дробно-линейная функция. Логарифмическая, дробно-рациональная и гиперболическая функции.</p> <p>Тема 7 Численное дифференцирование и интегрирование</p> <p>Графическое дифференцирование. Формула приближённого дифференцирования на основе первой интерполяционной формулы Ньютона. Формула приближённого дифференцирования на основе формулы Лагранжа.</p> <p>Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула трапеций. Уточнённая формула трапеций. Формула Симпсона. Уточнённая формула Симпсона. Формула прямоугольников.</p> <p>Тема 8. Численные и приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений</p> <p>Постановка задачи. Задача Коши. Краевая задача.</p> <p>Задача на собственные значения. Методы решения ОДУ. Метод Пикара (метод последовательных приближений). Метод последовательного дифференцирования. Метод Эйлера и его модификации. Метод Рунге-Кутты. Метод Адамса.</p> <p>Современные тенденции в исследовании различных областей техники и экономики. Применение</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
математического аппарата дискретной математики для решения современных задач техники: синтеза, исследования и анализа систем автоматизации, управления, электроснабжения и экономических систем				
ИТОГО по 5-му семестру	27	18	14	81
ИТОГО по дисциплине	27	18	14	81