

Аннотация к рабочей программе «Математические методы и модели в научных исследованиях»

Уровень подготовки: высшее образование - подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Математические методы и модели в научных исследованиях» входит в образовательный компонент (факультативные дисциплины) программы аспирантуры подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре научной специальности Системы, сети и устройства телекоммуникаций. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Является неотъемлемой частью программы аспирантуры подготовки научных и научно-исследовательских кадров в аспирантуре.

Цель дисциплины

Формирование теоретических знаний в области методов моделирования параметров систем, сетей и устройств телекоммуникаций и исследования свойственных им процессов, умения решать научно-исследовательские профессиональные задачи с использованием современных математических и инструментальных методов.

Задачи дисциплины

– формирование знаний основных видов и методов (натурных, полунатурных, математических, численных) моделирования процессов, протекающих в телекоммуникационных системах и сетях;

– формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области моделирования параметров систем, сетей и устройств телекоммуникаций;

– углубленное изучение теоретических и методологических основ моделирования систем, сетей и устройств телекоммуникаций.

Содержание и структура дисциплины

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Модели сигналов, процессов, систем и сетей связи	Основные понятия и определения; адекватность моделей; детерминированные модели сигналов и процессов в системах связи во временной, частотной и спектральной областях, динамические модели распространения сигналов, электрических полей и волн, особенности применения вероятностных моделей и распределений (биномиальных, гауссовских, логнормальных, Рэлея, Стьюдента, Пуассона, Эрланга и др), марковских процессов в системах и сетях связи.

2	Методология моделирования процессов в системах и сетях связи	Понятие моделирования, цели моделирования, виды и классификация методов моделирования, полное и неполное имитационное моделирование, этапы имитационного моделирования, планирование эксперимента, идентификация и верификация имитационной модели, корреляционный и регрессионный анализ
3	Методология управления и оптимизации систем и сетей связи	Принцип разомкнутого управления, по возмущению, на основе обратной связи, терминальное, экстремальное, оптимальное, адаптивное, координированное и т.п. Цели и принципы оптимизации систем и сетей связи. Детерминированные методы оптимизации: линейное программирование, динамического программирования Р. Беллмана, принцип максимума Л.С. Понтрягина, минимаксные задачи теории игр, некорректно поставленные задачи; оптимальное оценивание сигналов; статистические методы оптимального обнаружения и оценивания сигналов (методы Байеса, Зигерта-Котельникова, идеального наблюдателя, Неймана-Пирсона, Винера-Хопфа, Калмана-Бьюси, Стратоновча-Кушнера и др).
4	Инструментальные методы и средства решения оптимизационных задач и моделирования	Классификация численных методов решения экстремальных задач, локальные, глобальные; детерминированные аналитические и графические методы поиска экстремума (метод «золотого сечения», дихотомии, метод парабол, метод перебора по сетке, метод Фибоначчи, метод троичного поиска, метод Гаусса, Нелдера-Мида, Хука-Дживса, Розенброка и метод конфигураций. Метод Ньютона и Ньютона-Рафсона, Парето). Статистические методы поиска экстремума функции (методы Монте-Карло, «имитации отжига». эволюционные и генетические алгоритмы, муравьиный алгоритм и метод «роя частиц»). Теоретические и экспериментальные методы расчёта и анализа пропускной способности инфокоммуникационных систем. Изучение программных продуктов (пакетов) оптимизации и моделирования Matlab, Simulink и др.