

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

По направлению подготовки: 27.06.01 «Управление в технических системах»

По направленности: «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Кафедра-разработчик ОПОП: ИСУИР

Кафедра-разработчик рабочей программы: ИСУИР

1. Цель освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» являются:

- а) формирование знаний о фундаментальных основах и способах математического моделирования,
- б) обучение технологии получения математических моделей и численных алгоритмов решения задач из различных предметных областей,
- в) обучение способам применения численных методов и комплексов программ для получения математических и имитационных моделей объектов и систем,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в исследуемых объектах и системах различной природы.

2. Содержание дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»:

Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций. Пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Теорема Хана-Банаха. Линейные операторы. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимакс. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции. Модели

динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

3. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные принципы математического моделирования;
- б) численные методы решения типовых математических задач;
- в) методы исследования математических моделей.

2) Уметь:

- а) проводить натурный и вычислительный эксперименты и интерпретировать их данные;
- б) разрабатывать математическую модель с применением точных и приближенных методов;
- в) проверять адекватность математической модели исследуемому объекту.

3) Владеть:

- а) современными методиками решения математических задач;
- б) современными инструментальными средствами компьютерной математики;
- в) системами имитационного моделирования процессов и явлений различной природы на ЭВМ.

Зав.кафедрой ИСУИР



А.П. Кирпичников