

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
2.3.7. «Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования» (научная специальность)

### **Направленность (профиль):**

**Общий объем дисциплины – 4 з.е. (144 часа)**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

### **Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования» включает в себя следующие разделы:

#### **Форма обучения очная. Семестр 4.**

**Объем дисциплины в семестре – 2 з.е. (72 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Зачет**

- 1. Элементы теории функций и функционального анализа.** Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций. Пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Теорема Хана-Банаха. Линейные операторы. Дифференциальные и интегральные операторы..
- 2. Теория вероятностей и математическая статистика.** Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы. Функция распределения. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Многомерный статистический анализ. Основы теории информации. Формулы Шеннона и Хартли..
- 3. Элементы дискретной математики.** Теория множеств. Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций. Математическая логика: алгебра логики, исчисление высказываний, исчисление предикатов. Пороговая, темпоральная, нечеткая логики. Теория сложности алгоритмов и вычислений. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимакс. Теория исследования операций. Понятие оптимальных решений, показатель эффективности. Транспортная задача, задача размещения, задача замены оборудования, теория расписаний..
- 4. Основные принципы математического моделирования.** Предметная область и ее модели. Объекты, свойства отношения. Общие принципы моделирования окружающей среды, процессов мышления человека и человеко-машинного общения. Методы и алгоритмы интерпретации и валидации натурального эксперимента на основе его математической модели. Проверка адекватности модели. Скалярные и векторные оценки. Полнота и точность. Смешанные критерии: полезная работа, корреляционный критерий. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике..
- 5. Математические модели в научных исследованиях.** Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей. Теоретико-множественные макромоделли информационных технологий и систем. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос.

Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации.  
Диссипативные структуры. Характеристики информационно-поисковых систем,  
их вероятностные и теоретико-множественные модели..

**Форма обучения очная. Семестр 5.**

**Объем дисциплины в семестре – 2 з.е. (72 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

**1. Основы вычислительной математики.** Основные понятия вычислительной математики. □

Погрешность вычислений,

Представление данных в памяти компьютера, диапазоны значений.

Интерполяция и аппроксимация.

Метод наименьших квадратов. Численные методы поиска экстремума.

Бинарный и тернарный поиск. Методы решения нелинейных уравнений.

Метод Ньютона-Рафсона. Методы Монте-Карло.

Понятие эффективности вычислительных методов..

**2. Методы вычислений.** Вычислительные методы линейной алгебры. Прямые и итерационные методы решения

систем линейных алгебраических уравнений. Методы решения алгебраических задач на собственные значения. Численное интегрирование и дифференцирование.

Методы численного решения систем дифференциальных уравнений.

Метод Рунге-Кутты.

Сеточные методы. Триангуляционная и декартова сетка.

Метод конечных разностей. Метод конечных элементов..

**3. Методы проведения вычислительного эксперимента.** Модель, алгоритм, программа. Анализ результатов. Устойчивость. Проверка

адекватности математических моделей. Анализ эффективности алгоритма.

Методы обоснования и тестирования эффективности вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий. Понятия теории сложности алгоритмов: размер задачи, временная и емкостная сложность алгоритма, классы сложности. Качественные и аналитические методы исследования математических моделей..

**4. Информационные технологии.** Языки программирования, их интерпретация и компиляция.

Парадигмы программирования. Объектно-ориентированное, событийное, автоматное, параллельное программирование. Паттерны программирования классов, объектов, конкурирующих процессов. Модели представления данных. Иерархическая, сетевая и реляционная модели данных. Язык манипулирования данными для реляционной модели. Применение современных компьютерных технологий в проведении численных экспериментов и статистического анализа их результатов. Применение пакетов прикладных программ..

**5. Программные средства и информационные ресурсы.** Программные средства.

Информационная система как комплекс технических и программных средств. Классификация программных средств.

Принципы оценки информации как ресурса общества и объекта интеллектуальной собственности.

Проблемы правового регулирования научной интеллектуальной собственности. Государственная политика в области защиты информационных ресурсов..

Разработал:

Зам.зав.кафедрой

кафедры ИСЭ

Проверил:

Декан ФИТ

С.В. Морозов

А.С. Авдеев