

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование компетенций в области построения и исследования математических и имитационных моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическое и имитационное моделирование» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория систем и системный анализ», «Дискретная математика», «Дифференциальные уравнения и теория функций», «Исследование операций и методы оптимизации», «Численные методы».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для прохождения практики «Научно-исследовательская работа».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные понятия и принципы математического моделирования;
- различные подходы к классификации математических моделей;
- концепцию метода Монте-Карло;
- основные алгоритмы моделирования дискретных и непрерывных случайных величин;
- основные понятия, параметры и характеристики систем и сетей массового обслуживания;
- различные классификации моделей систем массового обслуживания;
- основные понятия и принципы имитационного моделирования;
- основы входного языка, основные блоки и команды системы имитационного моделирования GPSS World;

уметь

- строить и исследовать аналитические математические модели;
- разрабатывать и исследовать имитационные модели стохастических систем;
- строить и исследовать аналитические модели систем массового обслуживания;
- разрабатывать и исследовать имитационные модели средствами системы имитационного моделирования GPSS World;
- проводить оценку эффективности систем массового обслуживания на основе их имитационных моделей;

владеть

- навыками построения и исследования аналитических математических моделей;
- представлениями о моделировании динамических систем;
- опытом разработки и исследования имитационных моделей стохастических систем;
- опытом построения и исследования аналитических моделей систем массового

обслуживания;

- навыками разработки и исследования имитационных моделей средствами системы имитационного моделирования GPSS World;
- навыками оценки эффективности систем массового обслуживания на основе их имитационных моделей.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 7,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 252 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 108 ч., СРС – 90 ч.),

распределение по семестрам – 6, 7,

форма и место отчётности – экзамен (7 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Основы математического моделирования.

Модели. Моделирование и его виды. Аналитические и имитационные модели: сравнительный анализ. Методы решения (исследования) аналитических моделей. Этапы численного моделирования. Анализ и интерпретация численных моделей. Достоверность численных моделей. Примеры построения аналитических моделей в различных областях. Различные подходы к классификации математических моделей. Математические схемы моделирования. Моделирование динамических систем. Фазовое описание динамических систем. Линейные и нелинейные модели. Исследование качественного поведения моделей динамических систем. Математическое моделирование в экономике. Примеры макроэкономических и микроэкономических моделей.

Моделирование стохастических систем.

Стохастические системы. Метод статистического моделирования (метод Монте-Карло). Случайные величины. Типовые распределения случайных величин. Базовые датчики. Псевдослучайные числа. Моделирование случайных событий. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин. Метод обратной функции. Примеры моделей стохастических систем.

Моделирование систем массового обслуживания.

Системы массового обслуживания (СМО). Их основные понятия. Потоки заявок. Их виды. Стратегии управления потоками заявок. Различные классификации моделей СМО. Параметры СМО. Символика Кендалла. Режимы функционирования СМО. Основные характеристики СМО с однородным и неоднородным потоками заявок. Аналитическое моделирование СМО с однородным потоком заявок. Анализ моделей СМО. Сети массового обслуживания. Их виды. Основные параметры и характеристики сетей массового обслуживания.

Имитационное моделирование.

Основные подходы в имитационном моделировании. Концептуальная и имитационная модели. Стадии и этапы процесса имитационного моделирования. Особенности разработки имитационных моделей. Модельное время. Система имитационного моделирования GPSS World. Основные элементы входного языка GPSS World. Классификация и обзор объектов GPSS-модели. Операторы блоков GPSS World: обработка и перенаправление транзактов, моделирование устройств обслуживания и очередей. Основные команды GPSS World. Описание объектов GPSS-модели и управление процессом моделирования. Моделирование сетей массового обслуживания средствами GPSS World. Обзор основных пакетов имитационного моделирования.

6. Разработчик

Усольцев Вадим Леонидович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики ФГБОУ ВО «ВГСПУ».