

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Моделирование»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Разработка программно-информационных систем

Общий объем дисциплины – 5 з.е. (180 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:

- ОПК-1.1: Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач;
- ОПК-1.3: Участвует в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов профессиональной деятельности, в обработке их результатов;
- ОПК-2.1: Выбирает информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-2.2: Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Моделирование» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 7.

1. Введение в дисциплину. Понятие моделей и моделирования. Отражение свойств системы в математической модели. Задачи дисциплины: формирование навыков в области разработки и анализа математических моделей различных систем и объектов; методов, алгоритмов и программ реализации моделей, их информационного обеспечения; освоение технологией и практикой проведения вычислительного эксперимента; обработки, представления и интерпретации получаемых результатов; грамотного применения методо- (функционально-) ориентированных и проблемно ориентированных математических пакетов; освоение общих принципов дискретного моделирования сложных систем, включающих знания методов формализации процесса функционирования систем; проведение машинного эксперимента с моделями данного класса систем с использованием современных общих и специальных языков имитационного моделирования.

Этапы моделирования. Особенности проверки адекватности моделей, понятие анализа неопределенности и чувствительности. Общие и специальные языки моделирования. Характеристика ИДК: ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2.

2. Математическое программирование: детерминированные статические оптимизационные модели объектов систем. Модели задач распределения ресурсов: классификация задач, построение моделей. Алгоритм решения задач линейного программирования геометрическим методом. Особые случаи. Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом: аналитический, табличный. Свойства сходимости. Требования к вычислительным процедурам. Двойственный симплекс-метод. Алгоритмы решения моделей классической транспортной задачи с детерминированным и случайным спросом. Модели, методы и алгоритмы целочисленного программирования.

Анализ моделей на чувствительность. Представление и интерпретация получаемых результатов моделирования. Стандартные методо- ориентированные математические пакеты..

3. Математическое программирование: оптимизационные динамические модели процессов сложных систем. Модели и алгоритмы управления запасами. Детерминированная модель без дефицита при стационарном спросе. Детерминированная модель с дефицитом при стационарном спросе. Детерминированная модель с переменными затратами на доставку партии товаров со скидкой за величину партии. Детерминированная модель с переменными доплатами за интенсификацию производства или за экстренность поставки. Модель задачи управления запасами при непрерывном вероятностном спросе и мгновенных поставках. Детерминированная задача при разных видах продукции и одноуровневом управлении запасами. Модель задачи управления

запасами при непрерывном вероятностном спросе и мгновенных поставках.

Типизация алгоритмов моделирования управления запасами.

Модели и алгоритмы динамического программирования. Общая постановка задачи динамического программирования, как задачи дискретного моделирования процессов. Интерпретация управления в фазовом пространстве. Алгоритм решения задачи управления запасами методом динамического программирования. Алгоритм решения задачи распределения ресурсов методом динамического программирования. Бесконечношаговый процесс динамического программирования. Представление и интерпретация получаемых результатов моделирования. Примеры использования оптимизационных динамических моделей в проблемно ориентированных пакетах прикладных программ..

4. Дискретное моделирование сложных систем: Марковские процессы и СМО.

Моделирование систем по схеме Марковских случайных процессов. Марковский случайный процесс с дискретными состояниями. Случайные процессы с дискретным и непрерывным временем, Марковская цепь. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем, система дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний. Предельные вероятности состояний. Поток событий. Простейший поток событий и его свойства. Пуассоновские потоки событий и непрерывные Марковские цепи. Модель процесса «гибели и размножения». Циклический процесс. Приближенное сведение не Марковских процессов к Марковским. Метод псевдосостояний.

Системы массового обслуживания (СМО). Задачи теории массового обслуживания. Классификация СМО и их основные характеристики. Моделирование Марковских СМО: одноканальная с отказами, многоканальная с отказами, одноканальная с ожиданием, многоканальная с ожиданием, с ограниченным временем ожидания, замкнутые, с «взаимопомощью» между каналами, с ошибками. СМО с не Пуассоновскими потоками событий..

5. Дискретное моделирование сложных систем: введение в теорию расписаний. Модели задач упорядочения как имитационные модели не Марковских СМО. Постановка задачи упорядочения как задачи теории расписаний. Классификация моделей задач упорядочения. Модели загрузки оборудования для условий группового производства: модели и алгоритмы задач Джонсона; алгоритмы В.Петрова.

Моделирующие алгоритмы. Принципы построения моделирующих алгоритмов для сложных систем: с шагом моделирования; по «особым состояниям»; «последовательной проводки заявок»..

6. Дискретное моделирование сложных систем: имитационное моделирование случайных процессов.

Статистическое моделирование. Метод статистических испытаний (Монте-Карло). Единичный жребий (моделирование испытаний в схеме случайных процессов). Примеры моделирования случайных процессов методом Монте-Карло. Определение характеристик стационарного случайного процесса методом Монте-Карло по одной реализации на примере n-канальной системы массового обслуживания. Оценка точности характеристик, полученных методом Монте-Карло. Необходимое число реализаций.

Применение моделей. Представление и интерпретация получаемых результатов моделирования сложных систем. Проблемно- и методо- ориентированные математические пакеты..

7. Неопределенность в моделировании. Динамическое моделирование с обратной связью.

Неопределенность. Особенности сложных систем. Понятие и типы неопределенности при моделировании и управлении сложными слабо формализуемыми системами. Алгоритмическое обеспечение процедур для снижения параметров неопределенности сложной системы.

Модели управления Дж. Форрестера. Динамическое моделирование и процессы принятия решений. Принципы построения динамических моделей систем управления. Устойчивость и линейность. Структура модели на основе взаимосвязанных диаграмм потоков. Моделирование запаздываний. Пример системы уравнений модели управления производственно-сбытовой системой предприятия. Правила и решения. Экзогенные переменные. Теоретические и экспериментальные исследования на модели. Оценка пригодности модели..

Разработал:
доцент
кафедры ПМ

А.В. Астахова

Проверил:
Декан ФИТ

А.С. Авдеев