

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.

0. Введение в дисциплину. Понятие модели как приближенно воссоздающий образ изучаемого объекта. Способы описание моделей. Типы моделей. Математические, экономико-математические, физические, информационные. Основные этапы при построении экономико-математических моделей. (I) Цели и задачи исследования – проведение качественного описания объекта в виде экономической модели. (II) Формирование математической модели изучаемого объекта – осуществляется выбор (разработка) методов исследования, проводится программирование модели на ЭВМ, подготавливается исходная информация. Проверяется пригодность машинной модели на основании правильности получаемых с ее помощью результатов и оценка их устойчивости. (III) На последнем – основном этапе экономико-математического моделирования осуществляется анализ математической модели, реализованной в виде программ для ЭВМ, проведение машинных расчетов, обработка и анализ полученных результатов..

1. Задача линейного программирования.. Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Выпуклые множества в двумерном и n-мерных пространствах. Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем. Свойства задачи линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Использование программы Microsoft Excel (LibreOffice Calc) для поиска решения задачи линейного программирования геометрическим методом..

2. Симплексный метод и двойственные задачи в линейном программировании.. Геометрическая интерпретация симплексного метода. Отыскание максимума линейной функции. Отыскание минимума линейной функции. Определение первоначального допустимого базисного решения. Особые случаи симплексного метода. Реализация симплексного метода через симплексные таблицы. Понятие об M-методе (методе искусственного базиса). Использование программы Microsoft Excel (LibreOffice Calc) для поиска решения задачи линейного программирования.

Экономическая интерпретация задачи, двойственной задачи об использовании ресурсов. Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Первая теорема двойственности. Вторая теорема двойственности. Объективно обусловленные оценки и их смысл. Анализ чувствительности решения. Использование программы Microsoft Excel (LibreOffice Calc) для поиска обусловленных оценок задачи линейного программирования..

3. Транспортная задача.. Экономико-математическая модель транспортной задачи. Нахождение первоначального базисного решения распределения поставок методами северо-западного угла или

методом наименьших затрат. Критерий оптимальности базисного распределения поставок. Распределительный метод решения транспортной задачи. Метод потенциалов для решения транспортной задачи. Открытая и закрытая модели транспортной задачи. Сведение поиска решения транспортной задачи к решению задачи линейного программирования. Использование программы Microsoft Excel (LibreOffice Calc) для поиска решения транспортной задачи..

4. Задачи теории расписаний.. Постановка производственной задачи упорядочения обработки n -деталей на 2-х и 3-х станках (2-х и 3-х единицах оборудования) с жестким маршрутом обработки. График Ганта для изображения процесса обработки деталей во времени. Построение математической модели Джонсона обработки n деталей на двух станках. Вывод правил Джонсона. Создание алгоритма Джонсона на основе правил Джонсона для получения оптимальной последовательности обработки n деталей на 2 станках. Построение математической модели Джонсона обработки n деталей на трех станках. Условия сведения задачи Джонсона с 3 станками к задаче с 2 станками. Способ построения оптимальной последовательности обработки n деталей на 3 станках при не выполнении условий сведения задачи. Способ решения задачи упорядочения n деталей на m единицах оборудования ($m \geq 3$) с однонаправленным маршрутом обработки. Способы решения задач упорядочения с 2-х деталей на m станках и n деталей на m станках с разнонаправленными маршрутами обработки. Способ решения задачи упорядочения, основанный на генетическом алгоритме..

5. Задача Коммивояжера.. Постановка задачи коммивояжера. Геометрическая интерпретация поиска решения задачи. Задача о переналадке оборудования как задача коммивояжера. Математическая модель задачи коммивояжера. Функция цели. Ограничения на решение. Способ решения задачи коммивояжера, основанный на полном переборе вариантов решения. Способ решения задачи коммивояжера, основанный на методе ветвей и границ. Реализация данного метода в виде алгоритма Литтла, Мурти, Суини и Кэрела. Описание алгоритма. Обобщенная структурная схема алгоритма. . Использование программы Microsoft Excel (LibreOffice Calc) для поиска решения задачи коммивояжера..

6. Моделирование систем по схеме марковских случайных процессов.. Определение марковского случайного процесса. Виды марковских случайных процессов. Состояния марковского случайного процесса. Представление марковских случайных процессов в виде ориентированных графов. Построение системы дифференциальных уравнений Колмогорова, описывающего функционирование марковского случайного процесса. Нахождение вероятностей состояний марковского случайного процесса как решение системы дифференциальных уравнений Колмогорова. Предельный режим марковского случайного процесса и нахождение его предельных вероятностей состояний как решения системы линейных алгебраических уравнений, построенных на основе уравнений Колмогорова. Пуассоновские потоки событий. Их основные свойства. Связь с распределением Пуассона и показательным (экспоненциальным) распределением. Взаимосвязь марковского случайного процесса с пуассоновским потоком событий. Случайные процессы, описываемые схемой гибели и размножения. Вывод формул для предельных вероятностей схемы гибели и размножения. Использование программы Microsoft Excel (LibreOffice Calc) для поиска решения системы дифференциальных уравнений..

7. Определение характеристик марковских систем массового обслуживания.. Понятие системы массового обслуживания (СМО). Однофазные и многофазные СМО. Одноканальные и многоканальные СМО с отказами. Определение их предельных вероятностей и их характеристик. Одноканальные и многоканальные СМО с очередью (с ожиданием). Определение их предельных вероятностей и их характеристик. Замкнутые одноканальные и многоканальные СМО с очередью. Определение их предельных вероятностей и их характеристик. Microsoft Excel (LibreOffice Calc) для определения предельных вероятностей СМО и их характеристик..

8. Моделирование немарковских системы массового обслуживания.. Понятия немарковских систем массового обслуживания. Использование метода Монте-Карло (метода статистических испытаний) для определения их предельных вероятностей и характеристик. Понятие единичного жребия. Розыгрыш случайной величины равномерно распределенной на отрезке $[0,1]$. Розыгрыш наступления события A с априорной вероятностью $p(A)$. Розыгрыш наступления несовместных событий A_1, \dots, A_n с априорными вероятностями $p(A_1), \dots, p(A_2)$. Метод обратной функции. Розыгрыш случайной величины по заданному закону распределения. Розыгрыш совокупности

случайных величин по заданному совместному закону распределения. Розыгрыш случайной величины, распределенной по нормальному закону. Использование центральной предельной теоремы теории вероятностей для розыгрыша случайной величины, распределенной по нормальному закону. Использование метода обратной функции для розыгрыша случайной величины, распределенной по показательному закону. Схемы розыгрыша случайных величин, распределенных по закону Вейбула. Определение характеристик стационарного случайного процесса методом Монте-Карло по одной реализации. Понятие эргодического процесса. Использование системы GPSS World для моделирования немарковской системы..

9. Модели динамического программирования. Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями на n лет. Задача о замене оборудования..

10. Теория игр. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Чистые и смешанные стратегии. Решение игр в смешанных стратегиях. Теорема об активных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры 2×2 . Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Поиск решения игры итерационным методом Брауна-Робинсона. Игры с природой в условиях неопределенности. Критерий Вальда. Максимальный критерий. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица. Критерий Сэвиджа (Критерий минимакса риска). Критерий Лапласа. Критерий Байеса-Лапласа..

11. Модели управления запасами.. Основные понятия задач управления запасами: спрос, пополнение склада, объем заказа, время заказа, издержки хранения, штраф за дефицит, номенклатура запаса, структура складской системы. Детерминированные и стохастические задачи управления запасами. Динамические и статические модели. Статическая детерминированная модель без дефицита. Статическая детерминированная модель с дефицитом. Стохастические модели управления запасами. Стохастические модели управления запасами с фиксированным временем задержки поставок..

Разработал:
доцент
кафедры ПМ

А.В. Сорокин

Проверил:
Декан ФИТ

А.С. Авдеев