

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет)
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

Кафедра «Защита информации» (ИУК6)

ПРОГРАММА

**вступительного экзамена в аспирантуру
по научной специальности**

**2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика»**

Калуга, 2024 г.

Содержание программы

Основные понятия и задачи системного анализа

Объекты реального мира, системы, модели. Типы и классификация систем. Структура, состояние, поведение. Реализуемость, предопределенность, управляемость, устойчивость, причинность. Системные задачи. Прикладная теория систем (системный подход). Описание систем, методы исследования систем. Задачи реконструкции и идентификации. Задачи исследования, прогноза. Задачи упрощения и оптимизации. Задачи управления и планирования. Математическая теория систем. Моделирование системы и их различия.

Модели и методы принятия решений

Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множества. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический). Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы аналитической иерархии. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ).

Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия.

Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Задача достижения нечетко определенной цели. Нечеткое математическое программирование с нечетким отображением.

Теория вероятностей и математическая статистика. Основные понятия и аксиомы теории вероятностей. Случайные величины, их распределение и моменты. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Понятие

случайного процесса. Цепи Маркова. Обработка опытов. Понятие о случайной выборке.

Принятие решений при нескольких отношениях предпочтений. Дилемма как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Марковские, кооперативные и дифференциальные игры.

Оптимизация и математическое программирование

Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Постановка задачи линейного программирования. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования. Двойственная задача.

Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств.

Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости.

Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования. Двойственные задачи.

Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Метод Ньютона и его модификации. Методы деформируемых конфигураций. Симплексные методы. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска.

Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации.

Основы теории управления

Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурная схема.

Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.

Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статистические характеристики системы управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.

Понятие об устойчивости системы управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Функция Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости. Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Ляпунова, Льеиара – Шипара, Гурвица, Михайлова.

Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы.

Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекции системы управления.

Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы. Следящие системы.

Управление в условиях неопределенности. Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности.

Классификация оптимальных систем. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование. Управление сингулярно – возмущенными системами.

Компьютерные технологии обработки информации

Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

Понятие информационной системы, банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных: архитектура и основные функции СУБД. Распределенные БД. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файло-серверной, клиент-серверной технологий распределенной обработки данных.

Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).

Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL.

Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры. Проводные и беспроводные каналы передачи данных.

Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС.

Глобальные сети. Основные понятия и определения. Сети с коммутацией пакетов и ячеек, схемотехника и протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия и организации пользовательского доступа. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.

Сетевые операционные системы. Архитектура сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства. Обзор и сравнительный анализ популярных семейств сетевых ОС.

Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологий.

Языки и средства программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста (редакторы и конверторы).

Организация сценариев отображения и просмотра HTML документов с использованием объектно-ориентированных языков программирования.

Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задачи. Задачи в пространстве состояний, в пространстве целей. Классификация задач по степени сложности. Линейные алгоритмы. Полиномиальные алгоритмы. Экспоненциальные алгоритмы. Методы машинного обучения.

Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Формальные модели семантики. Модели, основанные на прецедентах.

Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

Рекомендуемая литература

Основная литература по дисциплине

1. Афоничкин А.И. Управленческие решения в экономических системах. / А.И. Афоничкин, Д.Г. Михаленко – СПб.: Питер, 2009. – 480 с.
2. Барсегян А.А. Анализ данных и процессов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. 512 с.

3. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008
4. Басалин П. Д., Безрук К. В., Радаева М. В. .Модели и методы интеллектуальной поддержки процессов принятия решений: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2014. – 129 с.
5. Большаков А.А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007.
6. Волков И.К. Исследование операций. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004.
7. Гаврилов М.В. Информатика и информационные технологии. – М.: Юрайт, 2013.
8. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А.А. Слинкина. – 2-е изд., испр. М.: ДМК Пресс. 2018. 652 с.
9. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-издание. М.: Издательский дом "Вильямс", 2008- 1328с.
10. Духанов, А.В. Имитационное моделирование сложных систем: курс лекций / А.В. Духанов, О.Н. Медведева; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010. - 115 с.
11. Системы искусственного интеллекта: практический курс. Под ред. Астаховой И.Ф. _ М.: Бинном. Лаборатория знаний, 2008.
12. Смирнов В.Е. Современные микропроцессорные средства систем обработки информации. Серпухов, СВИ РВ, 2006.
13. Орлов А.И. Теория принятия решений. – М. Экзамен, 2006.
14. Хайкин Саймон. Нейронные сети: полный курс. – М.: ИД Вильямс, 2008.
15. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации в теории управления. – СПб.: Питер, 2004.

Дополнительная литература и учебные материалы

16. Анфилатов В.С. и др. Системный анализ в управлении. М.: Финансы и статистика, 2009.
17. Берновский Ю.Н. Основы идентификации продукции. – М.: ЮНИТИ-Дана, 2007.
18. Теория статистики. Учебник под ред. Шломовой Р.А. – М.: Финансы и статистика, 2009.
19. Баранов В.В. Процессы принятия управляющих решений. - М.: Физматлит, 2005.
20. Джонс М.Г. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. – М.: МДК Пресс, 2006.
21. Кибзун А.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Физматлит, 2005.

Заведующий кафедрой ИУК6
"Защита информации"



А.В. Мазин