

**Акционерное общество
«Российская корпорация ракетно-космического приборостроения
и информационных систем»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по науке


А.А.Романов

«31» 08 2018 г.

**ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру**

Направление подготовки:

27.06.01. Управление в технических системах

Всего на подготовку: 30 часов

Москва
2018 г.

Направленность: Системный анализ, управление и обработка информации

Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: системный анализ, исследование операций, теория и методы принятия решений, теория управления, математическое программирование, дискретная оптимизация, методы искусственного интеллекта и экспертные системы, основы информатики, информационные системы и технологии.

1. Основные понятия и задачи системного анализа

Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Закономерности функционирования и развития систем. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и делимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.

Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные, формализованные. Процедуры построения моделей.

Классификация систем: естественные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.

Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

2. Модели и методы принятия решений

Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.

Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов.

Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические методы принятия решений.

Принятие коллективных решений. Современные концепции группового выбора.

Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры. Цены и оптимальные стратегии. Принцип минимакса. Нахождение оптимальных стратегий. Сведение игры к задаче линейного программирования.

3. 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. Стандартная и каноническая формы записи. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Симплекс - метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

Классификация методов безусловной оптимизации. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска.

Задачи стохастического программирования.

Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования.

Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Вычислительная схема метода динамического программирования.

4. Основы теории управления

Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. 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 статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.

Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости.

Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления.

Классификация дискретных систем автоматического управления.

Передаточная, переходная и весовая функции импульсной системы. Классификация систем с несколькими импульсными элементами. Многомерные импульсные системы. Описание многомерных импульсных систем с помощью пространства состояний.

Устойчивость дискретных систем. Исследование устойчивости по первому приближению, метод функций Ляпунова, метод сравнения.

Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

Классификация оптимальных систем. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование.

5. Компьютерные технологии обработки информации

Программные средства создания графических объектов, графические процессоры, векторная и растровая графика.

Понятие информационной системы, роль в информационной системе баз данных. Логическая и физическая организация баз данных (на примере СУБД Oracle). Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Особенности и сравнительная характеристика технологий распределённой обработки данных.

Реляционный подход к организации баз данных. Базовые операции манипулирования реляционными базами данных на примере SQL - запросов. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных и ER - диаграммы).

Перспективные концепции построения СУБД (ненормированные реляционные базы данных, объектно-ориентированные базы данных и т.д.).

Определение глобальных (WAN), региональных (MAN) и локальных (LAN) сетей. Обзор эталонной модели OSI, краткая характеристика уровней. Обзор эталонной модели DOD, краткая характеристика уровней.

Краткое описание технологии Ethernet, метод доступа к среде передачи данных CSMA/CD. Краткое описание технологии Token Ring.

Локальные сети. стек протоколов TCP/IP, формат пакетов, топологии локальных сетей (применение маршрутизаторов, коммутаторов, концентраторов). Программно - аппаратные компоненты локальных вычислительных сетей (ЛВС).

Глобальные сети. Основные понятия и определения. Сети с коммутацией пакетов, каналов, выделенные каналы (арендуемая линия). Краткое описание протоколов передачи данных (PPP, LAPD). Принципы IP - маршрутизации. Статическая и динамическая маршрутизация. Краткое описание протоколов динамической маршрутизации (RIP, IGRP, OSPF, BGP).

Адресация в сети Internet, виды диапазонов IP - адресов (частные и Internet). Методы и средства поиска информации в сети Internet, информационно - поисковые системы, принципы индексации сайтов, контекстная реклама.

Методы и средства защиты информации в сетях. Брандмауэры.

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

Среда передачи данных. Характеристика диапазонов частот, используемых в системах передачи данных. Спутниковые системы связи. Виды модуляции (демодуляции) сигналов при передаче (приеме) сообщений. Особенности радиоканалов передачи данных. Методы уплотнения и разделения радиоканалов.

Рекомендуемая литература

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. – М.: Наука, 1988.
2. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. – Издание 3-е, перераб. и доп. – М.: Логос, Университетская книга, 2006.
3. А. Б. Петровский. Теория принятия решений : учеб. / А. Б. Петровский. - М. : Издательский центр «Академия», 2009. - 392 с.
3. Новиков А.М. Методология научного исследования / А.М. Новиков Д.А. Новиков. Изд.3. – М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2015.
4. Рыков А.С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. – М.: Экономика, 1999.
5. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Регсдел К. Оптимизация в технике, Т. 1,2. – М.: Мир, 1986.
6. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. – М.: Наука, 1997.
7. Теория автоматического управления. Ч.1 и 2 / Под ред. А.А. Воронова. – М.: Высшая школа, 1986.
8. Попов Е.Н. Теория нелинейных систем автоматического управления. – М.: Наука, 1988.
9. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 5 т. – М.: Изд-во МГТУ, 2004.
10. Базы данных: Учебник для высших и средних специальных заведений / Под ред. А.Д. Хомоненко. – СПб.: Корона принт-2000, 2000.

Дополнительная литература

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000.
2. Ларичев О.И. Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. – М.: Наука, 1996.
3. Саати Т., Керыс К. Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991.
4. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. – М.: Наука, 1985.
5. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. – М.: Наука, 1977.
6. Сетевые операционные системы / В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. СПб.: Питер, 2002.
7. TCP/IP. Семейство протоколов передачи данных в сетях компьютеров: Пер. с англ. / Х. Остерлох. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮТ», 2002.

Заведующий аспирантурой

А.А. Пальянов