

**Государственная корпорация по космической деятельности
"РОСКОСМОС"**

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центральный научно-исследовательский институт
машиностроения»
(ФГУП ЦНИИмаш)**

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ФГУП ЦНИИмаш,
кандидат технических наук,

С.В. Коблов
2019 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В
АСПИРАНТУРУ
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника

Направленность/профиль 05.13.01

Системный анализ, управление и обработка информации

Королев, 2019

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

1) Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.

2) Теоретические основы и методы системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

3) Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

4) Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза сложных систем.

5) Методы получения, анализа и обработки экспертной информации.

2. Модели и методы принятия решений

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

2) 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.

3) Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.

4) Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Принятие решений в условиях неопределенности.

3. Оптимизация и математическое программирование

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

2) Постановка задачи линейного программирования. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

3) Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия Куна—Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

4) Выпуклые функции и их свойства. Задание выпуклого множества с помощью выпуклых функций. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение.

5) Классификация методов безусловной оптимизации. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Методы сопряженных градиентов. Конечно-разностная аппроксимация производных.

6) Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы штрафных функций.

7) Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ.

8) Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.

4. Основы теории управления

1) Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.

2) Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.

3) Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Ляпунова, Льенара—Шипара, Гурвица, Михайлова.

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

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

Рекомендуемая основная литература

Лебедев А.А. Курс системного анализа. М.: Машиностроение – Полет, 2010.

Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1988.

Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.

Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. М.: Мир, 1990.

Рыков А.С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. М.: Экономика, 1999.

Реклейтис Г., Рейвиндран А., Регсдел К. Оптимизация в технике. Т. 1, 2. М.: Мир, 1986.

Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.

Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. М.: Наука, 1997.

Теория автоматического управления. Ч. 1 и 2 / Под ред. А.А. Воронова. М.: Высшая школа, 1986.

Попов Е.Н. Теория нелинейных систем автоматического управления. М.: Наука, 1988.

Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 3-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2000.

Базы данных: Уч. для высших и средних специальных заведений / Под ред. А.Д. Хомоненко. СПб.: Корона принт-2000, 2000.

Дополнительная литература

Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996. Саати Т., Керис К.

Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991.
Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. М.: Наука, 1985.

Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. М.: Наука, 1977

Критерии оценивания ответа на вступительном экзамене по специальности

- | | |
|-----------------------|---|
| «отлично» | - знания глубокие, всесторонние. Ответ полный, без замечаний, продемонстрированы знания по специальной дисциплине. Логичное, последовательное изложение материала. Свободное владение и корректное использование терминов и понятий. Содержательность, смысловая и структурная завершенность высказываний. Соблюдение литературного языка, преобладание научного стиля изложения. |
| «хорошо» | - знание материала в пределах программы. Ответ полный, с незначительными замечаниями. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. Неточности в определении понятий, использование профессиональной терминологии не в полном объеме. Соблюдение норм литературного языка. |
| «удовлетворительно» | - фрагментарные, поверхностные знания материала. Ответ не полный, с существенными замечаниями. Нарушение логики изложения. Плохое владение понятиями, редкое использование профессиональной терминологии. Слабое знакомство с рекомендованной литературой. |
| «неудовлетворительно» | - незнание либо отрывочные представления материала. Ответ на поставленный вопрос не дан. Беспорядочное и неуверенное изложение материала. Затруднения в определении основных понятий, некорректное использование профессиональной терминологии. Неумение логически определенно и последовательно изложить ответ. |