Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Сибирский государственный индустриальный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР и ИР
_____ д.т.н., проф. Мышляев Л.П.
«05» сентября 2012г.

П Р О Г Р А М М А

кандидатского экзамена по специальности

05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Новокузнецк, 2012 г.

Введение

За основу принята программа, разработанная экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по управлению, вычислительной технике и информатике при участии МГУ им. М.В. Ломоносова, переработана и дополнена применительно к условиям технического вуза и профиля диссертационных советов на соискание ученых степеней по техническим наукам.

Математические основы

1. Экстремальные задачи

Выпуклые задачи на минимум. Математическое программирование, линейное программирование. Задачи на минимакс. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.

2. Теория вероятностей. Математическая статистика

Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.

Информационные технологии

3. Принятие решений

Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.

4. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта

Экспертизы и неформальные процедуры. Искусственный интеллект. Распознавание образов. Автоматизация проектирования.

Компьютерные технологии

5. Численные методы

Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация,

интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.

6. Вычислительный эксперимент

Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.

7. Алгоритмические языки

Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

Методы математического моделирования

8. Основные принципы математического моделирования

Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей

9. Методы исследования математических моделей

Идентификация, Проверка адекватности математических моделей.

10. Математические модели в научных исследованиях

Математические модели в статистической механике, технике, экономике, биологии. Методы математического моделирования сложных систем.

Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

Основная литература

1. Ю.Б. Подчуфаров. Физико-математическое моделирование систем управления и комплексов / Под ред. А.Г. Шипунова. М.: Физматлит, 2002.168 с.
2. А.А. Самарский, А.П. Михайлов. Математическое моделирование. М.:ФИЗМАТЛИТ. 1997. – 316с.
3. В.П. Цымбал Математическое моделирование сложных систем в металлургии. Кемерово-Москва: Изд.объед."Российские университеты" Кузбассвузиздат-АСТШ. 2006. – 431с.

4. Системы автоматизации на основе натурно-модельного подхода: Монография в 3-х т. Т2: Системы производственного назначения. / Под ред. Л.П. Мышляева. Новосибирск. Наука. 2006. – 483 с.,ил.
5. Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. 2-е изд. М: Высшая школа. 2000. – 480 с.
6. В.В. Лебедев. Математическое моделирование социально-экономических процессов. М.: ИЗОГРАФ. 1997, – 224с.
7. А.А. Петров, И.Г. Поспелов, А.А. Шананин. Опыт математического моделирования экономики. М.: Энергоатомиздат. 1996. – 544с.

Дополнительная литература

1. А.Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. Методы решения некорректных задач. М.:Наука. 1979 – 286с.
2. Ю.П. Пытьев. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2002. – 354с
3. Ю.П.Пытьев Математические методы анализа эксперимента. М.:Высшая школа, 1989.
4. А.И. Чуличков. Математические модели нелинейной динамики. М.:ФИЗМАТГИЗ. 2000. – 294с.
5. Е.С. Вентцель. Исследование операций. М.: Советское радио, 1972.

Составитель:
Зав. кафедрой информационных технологий в металлургии
д.т.н., профессор _____ /В.П. Цымбал/

Программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Института информационных технологий и автоматизированных систем.

Протокол № 6 от «14» июня 2012г.

Согласовано:
Директор Института _____ /М.В. Ляховец/

Зав. отделом АиД _____ /Столбоушкина О.А./