

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

ПОСЛЕВУЗОВСКОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
(АСПИРАНТУРА)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

\_\_\_\_\_ Шелупанов А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

**ПРОГРАММА**

Кандидатского экзамена по специальности

**05.13.18 Математическое моделирование, численные методы  
и комплексы программ**

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей кафедры \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2012 г.

Программа СОГЛАСОВАНА с факультетами, кафедрами, реализующими основные образовательные программы по специальностям аспирантуры.

Декан \_\_\_\_\_

ФИО

Зав. обеспечивающей кафедры \_\_\_\_\_

ФИО

Зав. ОППО

И.А. Ярымова

Томск 2012

**1. ПРОГРАММА-МИНИМУМ**  
**кандидатского экзамена по специальности**  
**05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**  
**по техническим наукам**

**Введение**

В основе настоящей программы лежит материал курсов: функциональный анализ, математическая физика, теория вероятностей, математическая статистика, численные методы.

**1. Математические основы**

*Элементы теории функций и функционального анализа.* Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций. Пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Теорема Хана—Банаха. Линейные операторы. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.

*Экстремальные задачи. Выпуклый анализ.* Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимакс. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.

*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.

**2. Информационные технологии**

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

*Исследование операций и задачи искусственного интеллекта.* Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.

**3. Компьютерные технологии**

*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.

*Вычислительный эксперимент.* Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.

*Алгоритмические языки.* Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

**4. Методы математического моделирования**

*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

*Методы исследования математических моделей.* Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.

*Математические модели в научных исследованиях.* Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. 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. Андрейчиков, Александр Валентинович. Интеллектуальные информационные системы : Учебник для вузов / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 423 с.

2. Стариченко Б. Е. Теоретические основы информатики : Учебное пособие для вузов / Б. Е. Стариченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 310[2] с. : ил. - (Специальность для высших учебных заведений). (гриф, 60 экз.)

3. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Учебник для вузов. Высшая школа: 2001, 343 с.

### **Дополнительная литература**

1. Рыжиков Ю. Вычислительные методы. изд. ВНУ, 2007 г., 400 стр.,

2. Пытьев Ю.П. Математические методы анализа эксперимента. М.: Высш. школа, 1989.

3. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики. М.: Физматлит, 2000.

### **Периодические издания**

Информационные технологии

Известия вузов: Физика

Информационные системы

Информатика и системы управления

Доклады ТУСУР

Труды СПИИРАН

Известия ТПУ

### **Перечень интернет-ресурсов**

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

[www.algoritms.ru](http://www.algoritms.ru)

[www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

сайты журналов