



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»

Кафедра Математики и моделирования

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель приемной комиссии

доктор экономических наук

Т.В. Герентьева



Утверждено на заседании кафедры ММ  
протокол № 6 от 27 января 2017 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по специальной дисциплине.

Направление подготовки – 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма подготовки (очная/заочная)

Владивосток 2017

## **1 Структура вступительных испытаний**

Программа вступительных испытаний в аспирантуру разработана с учетом программ общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, включенных в учебные планы подготовки специалистов и магистров по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника». Вступительное испытание носит междисциплинарный характер. Содержание программы соответствует федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования по указанным направлениям подготовки специалистов и магистров. Настоящая программа предназначена для поступающих в аспирантуру по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

## **2 Цель и задачи вступительных испытаний**

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний поступающих в аспирантуру с точки зрения их достаточности для проведения научно-исследовательской деятельности по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» для последующего зачисления на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров на конкурсной основе. Задачи вступительных испытаний состоят в выявлении у поступающего в аспирантуру способностей к аналитической и научно-исследовательской деятельности; в определении уровня подготовки поступающего к решению научно-исследовательских задач в соответствии с принципами научной этики; в определении степени готовности к проведению фундаментальных и прикладных исследований и готовности к проектированию поисковых действий, а также в определении готовности будущего исследователя к внедрению на практике результатов исследования, к написанию текста как конечного продукта исследовательской деятельности.

## **3 Основные требования к уровню подготовки поступающего**

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать знания, умения и владения по указанному направлению соответствующие предшествующему уровню подготовки.

## **4 Процедура проведения вступительных испытаний и форма вступительных испытаний**

Формой вступительных испытаний является устный экзамен по билетам с указанием теоретически и практически значимых вопросов по базовым дисциплинам общепрофессиональной и специальной подготовки. Экзаменационный билет включает три вопроса, перечень которых представлен ниже. Экзаменационные вопросы сгруппированы в 6 основных разделов:

Раздел 1 Теория, методы и средства системного анализа

Раздел 2 Системы управления базами данных, знаний

Раздел 3 Информационные технологии и компьютерное моделирование

Раздел 4 Численные методы

Раздел 5 Экономико-математические методы, методы оптимизации

Раздел 6 Интеллектуальные информационные системы и системы поддержки принятия решений

## **5 Вопросы для проведения вступительного испытания**

Раздел 1 Теория, методы и средства системного анализа.

- Основные черты и отличительные особенности системного подхода (СП) и системного анализа (СА).
- Понятие системы, элемента системы, подсистемы, системообразующего фактора.
- Свойства системы (целостность и делимость, связность, интегративность, наличие жизненного цикла).
- Структура системы и ее иерархичность. Функции системы и ее элементов. Различные классификации систем.

– Основные этапы жизненного цикла сложной системы. Особенности исследования эффективности на разных этапах жизненного цикла. Структурные свойства систем управления.

– Системные направления исследования. Системотехника, исследование операций, системный анализ.

– Понятие системного анализа. Принципы системного анализа. Методы системного анализа. Постановка целей системного анализа.

- Построение и выбор критериев. Альтернативы достижения целей.
- Принятие решений. Критериальный подход к выбору и принятию решений.
- Классификация задач выработки решений.
- Жесткие ограничения. Мягкие ограничения. Шкалирование. Типы шкал.
- Основные задачи теории систем.

### Раздел 2 Системы управления базами данных, знаний.

- Теория реляционных баз данных, реляционная алгебра.
- Функциональные зависимости.
- Понятие банка данных (БнД), компоненты БнД, база данных (БД) - ядро БнД.
- Понятие СУБД, языковые средства современных СУБД.
- Классификация БнД, хранилища данных.
- Тенденции развития БнД. Взаимосвязь этапов проектирования.
- Способы описания предметной области. ER-модели.
- Объекты и классы объектов. Атрибуты и типы объектов. Виды связей. Классы членства.
- Факторы, влияющие на проектирование базы данных. Понятия «целостность БД», «ограничения целостности».

### Раздел 3 Информационные технологии и компьютерное моделирование

- Компьютерное моделирование как инструмент реализации системного анализа.
- Классификация математических моделей. Этапы построения и исследования моделей.
- Этапы построения математических моделей и компьютерного моделирования.
- Методы идентификации моделей динамических и стационарных процессов.
- Основные компоненты и функции универсальных моделирующих программ.
- Роль и место моделирующих программ на всех стадиях жизненного цикла систем (проектирование, управление, исследование, реконструкция).
- Анализ технологических процессов средствами моделирующей программы
- Информационные технологии и системы: основные понятия и определения.
- Классификация информационных технологий. Информационно-управляющие технологии.
- Проектирование информационных систем. Характеристика основных этапов проектирования.
- Информационно-поисковые и информационно-справочные системы.
- Параллельная работа с базами данных и знаний.
- Классификация систем параллельной обработки данных.
- Исследование информационных систем, описанных в виде параллельных агрегативных систем.
- Особенности моделирования систем массового обслуживания.
- Объединение технологий БД и экспертных систем. Гибридные экспертные системы.
- Нейронные сети. Типы нейронных сетей.
- Модели информационных систем. Моделирование потоков данных в информационных системах.

- Имитационное моделирование информационных систем.
- Информационные модели принятия решений.
- Многообразие задач выбора. Критериальный язык выбора. Описание выбора на языке бинарных отношений.
- Динамическое программирование как многошаговый информационный процесс принятия решений.

#### Раздел 4 Численные методы

- Действия с приближенными величинами.
- Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений
- Численные методы решения систем алгебраических уравнений
- Численное вычисление интегралов
- Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
- Решение краевых задач. Разносные схемы. Построение шаблонов.
- Численные методы минимизации функции.
- Приближение функций. Интерполирование табличной функции.
- Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов.
- Методы случайного поиска.

#### Раздел 5 Экономико-математические методы, методы оптимизации

- Моделирование как метод научного познания.
  - Особенности применения метода математического моделирования в экономике.
  - Классификация экономико-математических моделей.
  - Место математического моделирования в экономической науке и экономической практике.
  - Технология и производственные возможности. Производственные функции и функции производственных затрат.
  - Производственные функции с взаимозаменяемыми ресурсами. Производственные функции с взаимодополняющими ресурсами и функции производственных затрат. Анализ производственных способов.
  - Целевая функция потребления. Моделирование поведения потребителей. Функции покупательного спроса.
  - Нормативный подход к прогнозированию и планированию потребления.
  - Межотраслевой баланс общественного продукта. Система показателей. Основная модель межотраслевого баланса. Математический анализ модели межотраслевого баланса.
  - Критерии оптимальности в прикладных моделях.
  - Оптимизационные модели на основе матрицы межотраслевого баланса.
  - Характеристики экономического развития. Типы экономического развития.
  - Модели динамики общественного продукта и национального дохода. Оптимизация динамики национального дохода.
  - Факторные модели экономического развития. Расширенные модели экономического роста.
  - Макроэкономические модели в системе прогнозирования и планирование.
  - Динамические межотраслевые модели.
  - Классификация задач оптимизации.
  - Безусловная оптимизация. Методы нулевого, первого и второго порядков.
  - Условная оптимизация. Условие Куна-Таккера.
  - Методы последовательной безусловной оптимизации.
  - Метод динамического программирования для решения задач оптимизации.
- Характеристика задач, для которых применяется метод. Уравнение Беллмана.

- Эволюционные алгоритмы решения задач оптимизации.
- Метод ветвей и границ для решения задач дискретно-непрерывного нелинейного программирования.
- Многокритериальная оптимизация. Стратегия решения задач многокритериальной оптимизации.
- Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности.

#### Раздел 6 Интеллектуальные информационные системы и системы поддержки принятия решений

- Понятие и функциональные возможности экспертных систем.
- Составные части экспертной системы: база знаний, механизмы вывода, приобретения, объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.
- Инструментальные средства экспертных систем: оболочки, генераторы, языки представления знаний.
- Задачи распознавания и машинного обучения.
- Методы автоматического построения деревьев решений, байесовская классификация, обучение нейронных сетей, генетические алгоритмы.
- Поиск ассоциативных правил.
- Системы поддержки принятия решений.
- Системы поддержки групповых решений (СПГР).
- Инструменты программного обеспечения СПГР.

### **8 Рекомендуемая литература**

1. Доронин С.В. Теория систем автоматического управления и регулирования: учебное пособие. – Хабаровск: ЦДО, 2012
2. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ: учебник для студентов вузов / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 2-е изд. - М. : Дашков и К\*, 2012. - 640 с.
3. Конышева, Назаров: Основы теории нечетких множеств: учебное пособие. – СПб: Питер, 2011.
4. Клиначев Н. В. Теория систем автоматического регулирования и управления: Учебно-методический комплекс. - Offline версия 4.4. - Челябинск, 2011. - 680 файлов, ил.
5. Козлов В.Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учебное пособие для студентов вузов / В. Н. Козлов ; С.-Петербург. гос. политехн. ун-т. - М.: Проспект, 2010. - 176 с.
6. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ: учебник для студентов вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М.: Юрайт : ИД Юрайт, 2010. - 679 с.
7. Рыков А. С. Системный анализ: модели и методы принятия решений и поисковой оптимизации: [монография] / А. С. Рыков ; Гос. технол. ун-т ; Моск. ин-т стали и сплавов. - М. : МИСиС, 2009. - 608 с. : ил.
8. Метод функционалов Ляпунова для почти периодических систем функционально-дифференциальных уравнений / Р.К. Романовский, Г. А. Троценко, Н.В. Алексенко; Омский гос. техн. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2007. - 92 с.
9. Золотов С.И. Интеллектуальные информационные системы / учебное пособие. – Воронеж, 2007 – 140 с.
10. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления. / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов – СПб.: Профессия, 2003 - 752 с.
11. Галиев А. Л., Галиева Р. Г. Элементы и устройства автоматизированных систем управления. Учебное пособие. Издательство: Стерлитамакская педагогическая академия, 2008г.
12. Абрамов В.М. Электронные элементы устройств автоматического управления: схемы, расчет, справочные данные / В. М. Абрамов. - М. : Академкнига, 2006. - 680 с. : ил.

13. Музылева Н.В. Элементная база для построения цифровых систем управления: учебное пособие для студ. вузов / Н. В. Музылева. - М.: Техносфера, 2006. - 144 с. : ил.
14. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. "Прикладная информатика в экономике" / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 424 с. : ил.