

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

«Южный федеральный университет»

Институт компьютерных технологий и информационной безопасности
Институт математики, механики и компьютерных наук
им. И. И. Воровича

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
компьютерных технологий
и информационной безопасности


Г.Е.Веселов

« 28 » 03 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
математики, механики и
компьютерных наук
им. И.И. Воровича
Карякин М.И.


« 21 » 03 2017 г.

**Программа вступительного экзамена в аспирантуру
по специальной дисциплине**

Направление подготовки

09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленности образовательной программы

Системный анализ, управление и обработка информации (05.13.01)

Математическое и программное обеспечение вычислительных
машин, комплексов и компьютерных сетей (05.13.11)

Системы автоматизации проектирования (05.13.12)

Теоретические основы информатики (05.13.17)

Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ (05.13.18)

Информационные системы и процессы (05.25.05)

Уровень высшего образования

подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Форма обучения

очная

Составители: руководители направления 09.06.01,

д.т.н., профессор, зав.кафедрой САиТ Рогозов Ю.И.

д.ф.-м.н., профессор кафедры ИВЭ Муратова Г.В.

Ростов-на-Дону, Таганрог

2017 г.

**Пояснительная записка к процедуре приема вступительного экзамена ЮФУ
по направлению
09.06.01 “Информатика и вычислительная техника”**

Вступительный экзамен проводится в соответствии с регламентирующими документами Министерства образования и науки РФ и приказом ректора ЮФУ. В состав приемной комиссии, утверждаемой приказом ректора, включаются ведущие ученые ЮФУ (как правило, доктора наук и руководители аспирантуры по этому направлению и соответствующим профилям специальностям).

Экзамен проводится в назначенное время и заранее выделенной аудитории, указанной в приказе ректора. Протокол сдачи экзамена подписывается членами комиссии и утверждается ректором ЮФУ.

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, составленным по приведенной ниже программе. Поступающий готовит ответы на вопросы в письменной форме, а перед комиссией дает ответы вопросы экзаменационного билета в устной или письменной форме.

РАЗДЕЛ 1: Информатика

- 1. Информатика.** Понятие информации. Свойства информации. Информационные процессы. Информатизация: основные понятия, динамика информатизации общества.
- 2. Вычислительные машины и программирование.** Эволюция вычислительных машин. Арифметика ЭВМ. Форматы представления данных. Файлы.
- 3. Основные этапы решения задачи на ЭВМ.** Понятие вычислительного эксперимента. Построение модели. Разработка метода и алгоритма решения задачи. Программирование. Отладка программы. Подготовка и ввод исходных данных.
- 4. Программирование.** Понятие о парадигмах программирования. Процедурные, объектно-ориентированные, функциональные и логические языки программирования.
- 5. Элементы дискретной математики и теории алгоритмов.** Алгебра высказываний: алфавит, формулы, нормальные формы. Алгебра предикатов. Бинарные отношения и их свойства. Алгебра отношений.
- 6. Теория графов.** Определение и виды, связность, эйлеровость. Помеченные и взвешенные графы. Алгоритмы на графах (по выбору). Представление графов в памяти компьютера.
- 7. Методы вычислений.** Понятие погрешности и классификация. Интерполирование. Численное интегрирование и дифференцирование. Методы решения СЛАУ.
- 8. Операционные системы.** Структура, назначение, характеристики. Интегрированные оболочки, многозадачные среды.
- 9. Компьютерные сети.** Протоколы: назначение, основные характеристики. Принципы адресации. Службы. Клиентские и серверные технологии.

Литература к разделу 1

1. Воеводин В.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. - М.Изд-во МГУ, 2010
2. Хопкрофт Д., Мотвани Р., Ульман Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. М.:Вильямс. 2008.
3. Д. Куроуз, К. Росс. Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура Интернета. СПб, 2004г.
4. Э. Таненбаум. Современные операционные системы. СПб, 2007.
5. Х.М. Дейтел, П.Дж. Дейтел, Д.Р. Чофнес. Операционные системы. М., 2006.
6. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных. М., 2006.
7. Г. Гарсиа-Молина, Дж. Ульман, Дж. Уидом. Системы баз данных. Полный курс. М, 2004.
8. Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. СПб: Питер, 2006.
9. Воеводин В.В., Вл.В.Воеводин Параллельные вычисления СПб: БХИ-Петербург, 2002
10. Фадеев Д.К., Фадеева В.Н., Вычислительные методы линейной алгебры.

М., 1963

11. Самарский А.А., Гулин А.В., Численные методы. М: Наука,1990
12. Дьяконов В.П. Системы символьной математики Mathematica 2 и Mathematica 3. М.,1998.
13. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. М.:Фазис, 1998.
14. Мельников А.В., Волков А.Н., Нечаев М.Л. Математика финансовых обязательств, 2001.
15. Орлов С.А., Технологии разработки программного обеспечения. Издательство «Питер», 2002 - 464 с.
16. Грегори Р. Эндрюс. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования - Изд-во Вильямс 2003 г.
17. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1 – 3. М., СПб., Киев: ИД «Вильямс», 2000.
18. Таненбаум Э., Современные операционные системы. Издательство «Питер», 2010. – 1120 с.

РАЗДЕЛ 2: Математические основы информатики

1. Информатика как наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений. История и структура информатики, основные термины.
2. Измерение и оценки информации. Информационные технологии и системы, их определение, назначение и классификация.
3. Элементы математической теории языков и грамматика.
4. Основные законы логики: тождества, противоречия, исключенного третьего.
5. Исчисление высказываний. Таблицы истинности. Общезначимость. Логическое следствие. Исчисление предикатов.
6. Теория множеств: операции над множествами, прямое произведение, композиция множеств.
7. Отношения и операции над ними. Свойства операций. Отношение эквивалентности. Отношения строгого и нестрогого порядка.
8. Графики. Соответствия. Функции.
9. Графы, способы их задания. Матричные представления. Основные характеристики графов. Деревья. Нахождение кратчайших путей. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Задача коммивояжера.
10. Элементы теории планарных графов.
11. Конечные автоматы и их свойства. Понятия и способы задания автоматов. Детерминированные и вероятностные автоматы. Анализ и синтез автоматов.
12. Машина Тьюринга. Рекурсивные функции. Элементы общей теории алгоритмов
13. Вероятность, условные вероятности, формула Байеса, математическое ожидание, дисперсия, функция распределения.
14. Основы системного анализа. Возможности системного анализа. Принципы системного анализа. Элементы синергетики.
15. Математическое описание систем: линейные и нелинейные; дискретные и непрерывные модели. Модели «вход-выход».
16. Коды и кодирование. Принципы обнаружения и исправления ошибок.
17. Элементы комбинаторики.

Литература к разделу 2

1. Вовеведин В.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. - М.Изд-во МГУ, 2010
2. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Учебник - М.: Физматлит. 2014
3. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: Теория, задачи, приложения. М.: Вузовская книга. 2004.
4. Антонов А.В. Системный анализ. - М.: Высшая школа, 2004.
5. Ахо А. и др. Структуры данных и алгоритмы. - М.: Вильямс, 2000.
6. Вагин В.Н. и др. Достоверный и правдоподобный вывод и интеллектуальных системах. - М.: Физматлит, 2008.
7. Гайдук А.Р. Теория и методы аналитического синтеза систем автоматического управления (полиномиальный подход). - М.: Физматлит, 2012.
8. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс. - М: Известия. 2011.
9. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. БИНОМ. - ИНТУИТ, 2006.
10. Каймин В.А. Информатика. - М.: ИНФРА-М, 2012.
11. Кормен Т. и др. Алгоритмы (построение и анализ). - М.: Вильямс, 2005. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. - М.: Наука, 2006.
12. Системный анализ в управлении: Уч. пособие / В.С. Анфилатов. А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; под ред. А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2006.
13. Емеличев В.А. и др. Лекции по теории графов. Учебное пособие - М.: УРСС. 2009

РАЗДЕЛ 3: Методы оптимизации и принятия решений, компьютерная графика, искусственный интеллект, автоматизация проектирования, поиск и защита информации

1. Критерии оптимальности. Классификация методов математического программирования.
2. Задача о назначении, венгерский алгоритм. Динамическое программирование, принцип оптимальности Беллмана.
3. Методы одномерной оптимизации, градиентные методы, методы прямого и случайного поиска.
4. Системы автоматизированного проектирования: структуры, разновидности. CALS-технологии.
5. Методы визуализации изображений. Развертка изображений. Векторный и растровый способы хранения графической информации. Проблемы сжатия и кодирования видеоинформации. Стандарты.
6. Знания, свойства знаний, база знаний. Модели представления знаний: продукционные правила, семантические сети, фреймы.
7. Нейросети. основные понятия и свойства. Разновидности нейросетей, методы и алгоритмы обучения нейросетей.
8. Задача распознавания образов. Линейные решающие функции. Классификация образов с помощью функций расстояния. Алгоритмы кластеризации данных. Задачи распознавания образов на основе статистической теории. Байесовский классификатор.
9. Информационный поиск: основные понятия и виды поиска, модели и стратегии поиска. Ассоциативный поиск.
10. Электронная почта. Принципы организации системы электронной почты. Программа-сервер сообщений. Организация почтовых ящиков. Программы подготовки сообщений и рассылки. Формат почтового сообщения.
11. Телеконференции. Принципы организации программного обеспечения телеконференции. Подписка. Сервер телеконференции.
12. Информационные и файловые системы в Internet. Принципы организации. Языки запросов. Организация гипертекстового документа. Гипертекстовые информационно-поисковые системы.
13. Язык разметки HTML. Протокол обмена HTTP. Организация глобальной гипертекстовой сети.
14. Понятие информационной безопасности. Защита права на доступ к информации. Основные информационные права и свободы, их ограничения. Правовая охрана права на доступ к информации. Защита права на доступ к информации.

Литература к разделу 3

1. Антонова Г.М. Современные средства ЭВМ и телекоммуникаций. - М.: Академия, 2010.
2. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: Уч. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2005.
3. Гаврилова и др. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2008.
4. Горелик А.Л., Скрипкин В.А. Методы распознавания: Уч. пособие. М.: Высш. шк., 2004.
5. Компьютерная графика: Энциклопедия./Рэйнбоу В. - СПб.: Питер. 2009.
6. Курицын С.А. Телекоммуникационные технологии и системы. - М.: Академия, 2008.
7. Курейчик В.В., Курейчик В.М., Родзин С.И. Теория эволюционных вычислений. - М. Физматлит. 2012.
8. Ландэ Д.В. Поиск знаний в Internet. Профессиональная работа. - М.: Изд. дом «Вильямс», 2005.
9. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также хроника событий в волшебных странах. - М.: Логос. 2002.

10. Люгер Дж. Искусственный интеллект : стратегии и методы решения сложных проблем. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2003.
11. Норенков И.П., Маничев В.Б. Основы теории и проектирования САПР. - М.: Высш. школа, 1990.
12. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. - СПб.: Питер. 2003.
13. Родзин СИ. Искусственный интеллект. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ. 2009.
14. Родзин СИ. Теория принятия решений. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ. 2010.
15. Сайт «Социальная информатика». URL: <http://www.soc-inform4.narod.ru/>
16. Соколова И.В. Социальная информатика. - М.: Перспектива, Изд-во РГСУ. 2008..

РАЗДЕЛ 4. Вычислительные машины, операционные системы, основы программирования, базы данных, информационные системы

1. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные.

2. Представление числовой и символьной информации (представление чисел с фиксированной и плавающей запятой). Выполнение арифметических операций с фиксированной и плавающей запятой.

3. Intel-совместимые микропроцессоры: архитектура, системы команд и форматы данных, режимы функционирования, способы и режимы адресации памяти, механизмы кэширования.

4. Микроконтроллер как микро-ЭВМ. выполненная на одном кристалле: классификация и основные параметры, применение микроконтроллеров при проектировании встроенных микропроцессорных систем.

5. Микропроцессорные системы на одном кристалле ПЛИС.

6. Структура и характеристики систем телекоммуникаций: коммутация и маршрутизация телекоммуникационных систем, цифровые сети связи, электронная почта.

7. Операционные системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных и нерезидентных задач. Управление прохождением задачи.

8. Реконфигурируемые многопроцессорные вычислительные системы.

9. История развития и сравнительный анализ языков программирования (ЯП). Типы данных. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления выражений. Стандартные функции.

10. Язык программирования Паскаль: типы данных, операторы, процедуры и функции, ввод и вывод данных, структура программы, компиляция и выполнение программ.

11. Язык программирования Си: типы данных, выражения. Управление и структура программ, ввод-вывод. Объектно-ориентированное программирование.

12. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ: сущность объектно-ориентированного подхода; объектный тип данных; переменные объектного типа; инкапсуляция; наследование: полиморфизм: классы и объекты.

13. Программное обеспечение встраиваемых систем и систем цифровой обработки сигналов. Архитектура DSP-процессора.

14. Экспертные системы. Моделирование неопределенности в экспертных системах.

15. Автоматизированные информационные системы (АИС): определение, назначение, классификация АИС, структура АИС.

16. Базы данных (БД): основные понятия, структуры, классификация БД, администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД.

17. Системы управления базами данных (СУБД): состав, структура, типовые функции (хранение, поиск данных; обеспечение доступа; импорт и экспорт данных).

18. Многопроцессорные многоядерные системы.

Литература к разделу 4

1. Гергель В.П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем. - М. Изд-во МГУ, 2010.

2. Бенкен Е.С. PHP. MySQL, XML: программирование для Интернета. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008
3. Джексон П. Введение в экспертные системы. - М.: Издат. дом «Вильяме», 2001.
4. Жмакин А. Архитектура ЭВМ. - СПб.: БХВ - Петербург, 2010.
5. Иртегов Д.В. Введение в операционные системы. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
6. Кнут Д.Э. Искусство программирования. В 3-х т. - М. Издат.дом «Вильяме», 2004.
7. Лаптев В.В. С++. Объектно-ориентированное программирование. - СПб.: Питер, 2008.
8. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы. - М.: ТЕИС, 2006.
9. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем. Фундаментальный курс по архитектуре и структуре современных компьютерных средств. - СПб.: Питер, 2011.
10. Столлинг СВ. Операционные системы = Operating Systems: Internals and Design Principles. - М.:Вильямс, 2004.
11. Терехов А.М. Технология программирования. - БИНОМ. Лаборатория знаний. Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру. 2007.

РАЗДЕЛ 5: Математическое моделирование

1. Простейшие математические модели и основные понятия математического моделирования. Основные принципы математического моделирования
2. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей.
3. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей
4. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
5. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос.
6. Математические модели естествознания, техники и технологии. Принцип Гамильтона и уравнения Лагранжа. Канонические гамильтоновы уравнения. Уравнение Лиувилля.
7. Малые колебания механических систем около положения равновесия.
8. Теория твердого тела в статистической механике.
9. Элементы термодинамики. Первое и второе начала термодинамики.
10. Полное термодинамическое описание вещества.
11. Общие уравнения механики сплошной среды.
12. Математические модели в социально-экономических и гуманитарных науках. Теория расписаний и управление запасами. Задача оптимального управления и метод динамического программирования. Многокритериальные задачи оптимизации. Оптимальность по Парето.
13. Применение теории графов в моделировании социальных и экономических систем. Вероятностные модели социальных и экономических систем.
14. Модели биологических популяций и сообществ.
15. Оптимизационные задачи математической экологии.
16. Агрегированные и многоотраслевые модели математической экономики. Представление о математических моделях социальных процессов. Модели в финансовой математике

Литература к разделу 5

1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М., 1997.
2. Фадеев Д.К., Фадеева В.Н., Вычислительные методы линейной алгебры. М., 1963
3. Самарский А.А., Гулин А.В., Численные методы. М: Наука, 1990
4. Крукиер Л.А., Пичугина О.А. Решение сильно несимметричных СЛАУ методами подпространства Крылова. Ростов-на-Дону, из-во ЮФУ, 2012
5. Фаронов В.В. Delphi 4. Учебный курс. М., 1998.
6. Говорухин В. Н., Цибулин В. Г. Введение в Maple. Математический пакет для всех. М., 1997
7. Дьяконов В.П. Системы символьной математики Mathematica 2 и Mathematica 3. М., 1998.
19. Потемкин В. Г. Система MATLAB. Справочное пособие. М., 1997.
20. Бартоломью Д. Стохастические модели социальных процессов. М., 1985
21. Базыкин А.Д. Математическая биофизика взаимодействующих популяций. М., 1985.

22. Жак С.В. Математические модели менеджмента и маркетинга. Ростов-на-Дону, 1997.
23. Свирежев Ю.М., Логофет Д.О. Устойчивость биологических сообществ. М., 1978.
24. Угольницкий Г.А. Модели социальной иерархии. М., 2000.
25. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. М.:Фазис, 1998.
26. Мельников А.В., Волков А.Н., Нечаев М.Л. Математика финансовых обязательств, 2001.
27. Ахо, Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы: принципы, техника реализации и инструменты. М., 2001.
28. Орлов С.А., Технологии разработки программного обеспечения. Издательство «Питер», 2002 - 464 с.
29. Грегори Р. Эндрюс. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования - Изд-во Вильямс 2003 г.