

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт радиотехнических систем и управления

«УТВЕРЖДАЮ»



Директор Института  
радиотехнических систем и управления,

*А.С. Болдырев*  
А.С. Болдырев

«01» октября 2019 г.

**Программа вступительных испытаний в аспирантуру  
по специальной дисциплине**

Направление подготовки

02.06.01 «Компьютерные и информационные науки»  
(код, наименование)

Направленность программы

05.13.17 «Теоретические основы информатики»  
(шифр, наименование)

Уровень высшего образования

**ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

Форма обучения

**очная**

Программа утверждена на заседании  
Ученого совета Института радиотехнических  
систем и управления, протокол № 10 от «01» октября 2019 г.

Таганрог, 2019

## **ВВЕДЕНИЕ**

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: математическая логика и теория алгоритмов, математическое моделирование, теория графов, теория алгоритмов и формальных языков, технические средства информатики и информационных технологий, программирование и основы алгоритмизации, современные средства и методы разработки программного обеспечения, информационное обеспечение систем управления, SCADA-системы и технологии.

## **1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ**

### **1.1. Математическая логика и теория алгоритмов**

**Алгебра высказываний.** Понятие множества. Способы задания множеств. Подмножество. Операции над множествами. Мощность. Декартово произведение. Соответствия и операции над ними. Отношения и операции над ними. Рефлексивность, симметричность, транзитивность и другие свойства отношений. Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Тавтологии алгебры высказываний. Логическая равносильность формул алгебры высказываний. Доказательства тождественной истинности формул. Применение правил вывода для доказательства теорем. Применение дедукции при доказательстве математических утверждений. Формализованное исчисление высказываний. Теорема о дедукции. Полнота, непротиворечивость и разрешимость исчисления высказываний.

**Алгебра логики.** Элементы алгебры логики. Основные логические тождества и законы. Булевы функции. Упрощение логических выражений. Составление таблиц истинности для формул алгебры логики. Построение формул по заданным таблицам истинности. Логические элементы переключаемых схем. Нормальные формы булевых функций. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Способы перехода от нормальных к совершенным нормальным формам (СДНФ, СКНФ). Минимизация булевых функций (аналитическим методом и с помощью карт Карно).

**Элементы теории алгоритмов.** Понятие алгоритма, основные свойства алгоритмов, классификация алгоритмов. Алгоритмы поиска в ширину и в глубину. Алгоритмы сортировки. Анализ алгоритмов. Оценка сложности алгоритмов. Машина Тьюринга, назначение, способ описания, примеры реализации. Тезис А. Черча. Нормальные алгоритмы Маркова А.А.

### **1.2. Основные положения теории нечетких множеств и нечеткой логики**

Элементы нечеткой логики. Понятия: нечеткого множества, функции принадлежности, лингвистической переменной, терм-множества, терма. Основные типы функций принадлежности. Прямые и косвенные методы построения функций принадлежности. Высота нечеткого множества. Нормальное и субнормальное нечеткое множество. Понятие нормализации нечеткого множества. Носитель, ядро и  $\alpha$ -сечение нечеткого множества. Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие высказывания. Нечеткая арифметика. Нечеткие логические формулы. Порядок построения модели классификации.

### **1.3. Теория графов**

Основные понятия и определения теории графов. Способы задания графов. Виды графов. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графе. Метод Форда. Метод Дейкстра. Части графа, подграфы и суграфы. Дополнение графов. Равенство, изоморфизм и изоморфное вложение графов. Связность графов. Сильно связанные графы и компоненты графа. Матричные представления. Нахождение сильных компонентов. Базы. Независимые подмножества. Доминирующие подмножества. Задача о покрытии. Центр и

радиус. Медиана графа. Деревья. Задача Штейнера. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Постановка задачи о коммивояжере. Методы поиска по дереву решений.

#### **1.4. Основы математического моделирования**

Основные принципы математического моделирования. Виды математических моделей. Области применения. Принципы построения математических моделей. Методы исследования математических моделей. Компьютерное и имитационное моделирование. Методология имитационного моделирования. Область применения. Математический аппарат имитационного моделирования. Принципы и методы построения имитационных моделей. Компьютерные среды и языки имитационного моделирования.

## **2. ПРОГРАММНОЕ И АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ**

### **2.1. Технические средства информатики и информационных технологий**

Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин, информационно-логические основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация, память, процессоры, каналы и интерфейсы ввода-вывода, периферийные устройства.

Элементы вычислительной техники. Счетно-решающие механические и электромеханические устройства. Аналоговые и цифровые вычислительные машины. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные. Траектория данных в ЭВМ. Элементная база.

Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов: многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы. Иерархическая структура ЭВМ. Главные процессор, каналные процессоры, контроллеры устройств. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ.

Классификация и архитектура вычислительных сетей, техническое, информационное и программное обеспечение сетей, структура и организация функционирования сетей (глобальных, региональных, локальных).

Структура и характеристики систем телекоммуникаций: коммутация и маршрутизация телекоммуникационных систем, цифровые сети связи, электронная почта. Эффективность функционирования вычислительных машин, систем и сетей телекоммуникаций, пути ее повышения. Перспективы развития вычислительных средств. Технические средства человеко-машинного интерфейса.

### **2.2. Программирование и основы алгоритмизации**

Методы представления алгоритмов: словесный алгоритм, блок-схема, структурограммы, псевдокод. Рекурсивные алгоритмы. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки.

Базовые элементы языка программирования C/C++. Основные типы данных. Структура программы. Переменные и выражения. Основные операторы языка: операторы выбора, операторы цикла, операторы передачи управления. Указатели и ссылки.

Обработка одномерных и многомерных массивов. Использование датчика случайных чисел для формирования массива. Псевдодинамические массивы. Динамические массивы. Сортировка массивов. Поиск элементов в массиве. Указатели и доступ к элементам массивов. Строки и указатели. Структуры. Использование массивов и указателей при формировании структур.

Основные понятия объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Перегрузка функций. Понятие объект. Конструкторы и деструкторы. Виртуальные функции. Одиночное и множественное наследование.

### **2.3. Современные средства и методы разработки программного обеспечения**

Технология разработки программного обеспечения (ПО). Этапы развития. Методы проектирования. Этапы и элементы процесса разработки. Инструментарий технологии программирования. Средства для создания приложений. Средства для создания информационных систем (Case-технология). Жизненный цикл ПО. Модели жизненного цикла программного обеспечения. Каскадная модель. V-образная модель, как разновидность каскадной модели. Итеративный инкрементный подход к разработке (эволюционная модель). Спиральная модель, как разновидность эволюционной модели. Методологии разработки ПО (MSF, RUP, экстремальное программирование и другие). Жизненный цикл проекта. Качество ПО. Концепция и сущность управления качеством ПО. Роль стандартизации и сертификации в управлении качеством ПО. Типы требований к ПО.

### **2.4. Информационное обеспечение систем управления**

Проектирование информационно-управляющих систем. Структура информационно-управляющих систем. Информационный анализ информационно-управляющих систем. Методология SADT (IDEF0, IDEF3, DFD).

Проектирование баз данных. Понятие база данных и система управления базами данных. Сущности и связи. Ключи. Нормальные формы. Целостность баз данных.

Реляционный подход при проектировании СУБД. Реляционная структура данных. Реляционная база данных. Задачи проектирования баз данных: физическая и логическая модель данных.

Язык запросов SQL. Выборка данных из таблиц. Использование реляционных и булевых операторов. Использование специальных операторов в условиях. Использование функций агрегирования.

### **2.5. SCADA-системы и технологии**

SCADA-системы: основные понятия и назначения. Отечественные и зарубежные SCADA-системы. Основные понятия и архитектура. Обмен данными в SCADA-системах. Методы разработки проектов с использованием SCADA-систем.

## **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 448 с.
2. Аляев Ю.А. Тюрин С.Ф. Дискретная математика и математическая логика. — М.: Финансы и статистика, 2006. — 368 с.
3. А.В. Белоусов, С.В. Ткачев. Дискретная математика. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002.
4. К. Берж. Теория графов и ее применения. – М.:Изд. иностр. лит., 1962.
5. Ф.Харари. Теория графов. – М.: Мир, 1973.
6. Грабер М. Введение в SQL - MySQL.RU Материалы сайта <http://www.mysql.ru/docs/gruber/> (свободный доступ)
7. Финаев В.И., Пушнин А.В.. Информационное обеспечение систем управления. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2001. 91 с. (Книга в свободном доступе. Доступна в Едином окне доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/resource/212/61212/files/posob2.pdf>).

8. Голенищев Э. П., Клименко И. В. Информационное обеспечение систем управления: учеб. пособие для студ. вузов. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 315 с.
9. Култыгин О. П. Администрирование баз данных. СУБД MS SQL Server: учеб. пособие. – М.: Московская финансово-промышленная академия, 2012. – 228 с.
10. Маклаков С.В. BPWIN и ERWIN. Case-средства для разработки информационных систем. Материалы портала [http://www.plam.ru/compinet/bpwin\\_i\\_erwin\\_case\\_sredstva\\_dlja\\_razrabotki\\_informacionnyh\\_sistem/index.php](http://www.plam.ru/compinet/bpwin_i_erwin_case_sredstva_dlja_razrabotki_informacionnyh_sistem/index.php) (свободный доступ).
11. Финаев В.И. Моделирование при проектировании информационно-управляющих систем: учеб. пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002. – 417 с.
12. Финаев В.И. Моделирование систем принятия решений. Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2013. – 181 с.
13. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами Matlab. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 288 с.
14. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде Matlab и FuzzyTECH. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 736 с.
15. Тицкий С. В., Косенко Е.Ю. Программирование и основы алгоритмизации [Текст]: для студ. спец. 121200 / ТРТУ, ФАВТ, Каф. САУ - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. - 224 с.
16. Е.Ю.Косенко, Е.С. Никул. Программирование и основы алгоритмизации. Практикум: Учебное пособие. - Таганрог: Изд-во Технологического института ЮФУ, 2008 - 242 с.
17. В. В. Подбельский Программирование на языке Си: учеб. пособие для вузов / - М.: Финансы и статистика, 2009. - 600 с.: ил.;
18. Беляков С. Л. Технология, методы и языки программирования [Текст] : учеб. пособие: [для студ. группы спец. 090000 «Информационная безопасность»]. Ч. 1 / ЮФУ, ТТИ, ФИБ, Каф. ИАСБ. - Таганрог : Изд-во ЮФУ, 2013. - 126 с. : 80 ил., 6 табл.. - Библиогр.: с. 126.
19. Технология разработки программного обеспечения: Учеб. пос. / Л.Г.Гагарина, Е.В.Кокорева, Б.Д.Виснадул; Под ред. проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с.
20. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / В.В. Коваленко. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 320 с
21. Пьявченко Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы Trace Mode: Учеб. пос. – СПб.: Изд. «Лань», 2015. – 336 с.
22. Пьявченко Т.А. Практикум по автоматизированным информационно-управляющим комплексам и системам: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. – 88 с.
23. Пьявченко Т.А. Проектирование АСУТП в SCADA-системе TRACE MODE. Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2007. –262 с.
24. Пьявченко Т.А., Финаев В.И. Автоматизированные информационно-управляющие системы: Учебное пособие. – Таганрог: ТРТУ, 2007. 268с.