

УТВЕРЖДЕНА  
решением Ученого совета ФИТ  
от 20 марта 2017 г. № 63

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ  
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

**МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

1. Теорема Банаха о существовании и единственности неподвижной точки у произвольного сжимающего отображения на полном метрическом пространстве. Итерационные методы решения вычислительных задач.
2. Погрешность результата, неустранимая, относительная. Погрешность, вызываемая методами выполнения арифметических операций в ЭВМ. Ошибки округления. Накопление ошибок.
3. Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений.
4. Интерполяция и аппроксимация функций.
5. Численное дифференцирование и интегрирование.
6. Основные численные методы: метод конечных разностей и конечных объемов, метод конечных элементов. Аппроксимация, устойчивость и сходимость. Теорема о сходимости. Корректность постановок краевых задач при их численной аппроксимации.
7. Основные численные алгоритмы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: методы Рунге-Кутты и Адамса.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Бахвалов Н.С. Численные методы. М. Наука. 1975.
2. Фаддеев О.К., Фаддеева В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры. М.: Физматгиз, 3-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2002.
3. Холл Дж., Уатт Дж. Современные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Мир, 1979.
4. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Т.М. Численные методы. 3-е изд., доп. и перераб. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003.
5. Самарский А.А. Теория разностных схем. 3-е изд., испр. — Москва : Наука, 1989
6. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. Изд. 4-е, стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009.
7. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. М: Наука, 1978.
8. Флетчер К. Вычислительные методы в динамике жидкостей. М.: Мир, 1991, т. 1, 2.

# **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

## **1. Теория алгоритмов.**

Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных алгоритмических систем. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.

Понятие сложности алгоритмов. Классы P, NP, PSPACE. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач.

## **2. Элементы математической логики.**

Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полноты системы. Теория Поста. Исчисление высказываний. Теорема о полноте исчисления высказываний. Исчисление предикатов 1-го порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы 1-го порядка. Понятие модели. Теорема о полноте исчисления предикатов 1-го порядка. Понятие булевой алгебры. Примеры булевых алгебр (алгебра подмножеств, алгебры Линденбаума для теорий первого порядка). Теорема Стоуна о строении конечных алгебр. Основные понятия модальной логики (пропозициональные модальные формулы, реляционная семантика, выполнимость и общезначимость пропозициональных модальных формул в шкалах Крипке).

## **3. Элементы теории графов.**

Основные положения теории графов. Типы графов, способы задания графов. Изоморфизм, отображения. Критерий планарности. Виды и свойства бинарных деревьев. Перечисление бинарных деревьев. Алгоритмы обхода вершин графа. Алгоритмы разбиения графа на подграфы заданного типа.

## **4. Элементы теории и практики программирования.**

Основные понятия логического программирования. Методы составления программ и их исполнения в парадигме логического программирования. Теорема Эрбрана. Метод резолюций. Теорема о полноте метода резолюций. Денотационная и операционная семантика.

Основные концепции функционального программирования. Методы функционального программирования и их реализация. Примеры систем функционального программирования.

Основные концепции объектно-ориентированного программирования. Организация выполнения объектно-ориентированных программ. Примеры объектно-ориентированных систем программирования.

Понятие схемы программ. Теоремы о неразрешимости свойств пустоты, эквивалентности, тотальности и свободы стандартных схем. Алгоритм распознавания логико-термальной эквивалентности стандартных схем.

Системы программирования, типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Понятие иерархии абстрактных машин.

Языки программирования. Синтаксис, семантика. Подходы к классификации языков (по уровню абстракции, по классам применения, по классам пользователей).

Основные концепции процедурно-ориентированных языков программирования. Методы процедурного программирования. Примеры.

Понятие о методах трансляции. Лексический, синтаксический, семантический анализ. Основные алгоритмы генерации объектного кода. Типы модулей (исходный, загрузочный, объектный). Связывание модулей по управлению и данным.

Классификация формальных грамматик. Их использование в лексическом и синтаксическом анализе. Атрибутные грамматики. Теорема о неразрешимости проблемы распознавания совпадения контекстно-свободных языков.

## **5. Общие вопросы архитектуры вычислительных систем**

Понятие архитектуры вычислительных систем (ВС). Основные подходы к классификациям ВС. Основные принципы организации CISC, RISC и VLIW архитектур. Способы организации обработки информации в них. Примеры.

Принципы организации и функционирования потоковых вычислителей и нейросетей. Понятие потоковой схемы программы.

Основные методы организации многопроцессорных систем с распределенным управлением. Примеры. Методы организации обработки информации в таких системах.

Системы с общей и распределенной памятью.

## **6. Методы организации сетей ЭВМ.**

Основные принципы функционирования сетей ЭВМ. Классификация сетей по масштабу и топологии.

Понятие сетевого протокола. Семиуровневая модель OSI/ISO. Понятие стандарта.

Сетевая архитектура TCP/IP: основные принципы организации и функционирования.

Способы маршрутизации сообщений в сетях ЭВМ.

Основные функции сервера в сети ЭВМ. Состав и структура его программного обеспечения.

Основные принцип и средства управления сетью.

Проблемы защиты информации от несанкционированного доступа.

## **7. Общие вопросы организации вычислительного эксперимента.**

Понятие о вычислительном эксперименте и его инструментальной поддержке. Технология программирования. Жизненный цикл программы. Основные этапы. Инструментальные средства. Машинная графика. Основные графические пакеты.

Пакеты прикладных программ (ППП). Системная часть и наполнение. Языки общения с ППП.

Требования к программному продукту (надежность, переносимость, познаваемость, рациональная ресурсоемкость) и их влияние на системы программирования и технологии разработки программных систем.

Защита авторских прав разработчиков программ. Программистская этика.

## **8. Операционные системы.**

Структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули.

Основные средства аппаратной поддержки функций ОС: система прерываний, защита памяти, механизм преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами.

Управление доступом к данным. Файловые системы (основные типы, характеристика).

Распределение и использование ресурсов вычислительной системы. Основные подходы и алгоритмы планирования.

Управление памятью. Методы организации виртуальной памяти в современных ОС.

Интерфейсы взаимодействия человека с вычислительной системой. Оболочки. Интерпретаторы команд.

Организация сетевого взаимодействия в современных ОС.

Виды процессов и управление ими в современных ОС. Средства взаимодействия процессов. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.

Структура современных распределенных ОС. Объектно-ориентированный подход в организации ОС. Основные международные стандарты для построения ОС.

## **9. Методы хранения, организация и доступ к данным**

Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Объекты (основные свойства и отличительные черты).

Основные структуры данных, алгоритмы обработки и поиска.

Модели данных. Иерархическая, сетевая, реляционная, алгебра отношений. Примеры соответствующих СУБД.

Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и методы ускорения поиска.

Базы данных. Основные понятия языков управления и манипулирования данными, Распределенные базы данных, активные базы данных, интегрированные базы данных.

Понятие о базе знаний, их использование в экспертных системах и системах логического вывода. Способы представления знаний.

Организация физического уровня баз данных. Методы индексирования и сжатия данных.

Язык баз данных SQL. Средства управления и изменения схемы базы данных, определения ограничений целостности. Контроль доступа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Таненбаум Э. Современные операционные системы. СПб. Питер. 2014.
2. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. СПб. Питер. 2016.
3. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К.. Алгоритмы: построение и анализ, 3-е издание М. Вильямс. 2015
4. Зелковиц М., Пратт Т. Языки программирования. Разработка и реализация. СПб. Питер. 2002.
5. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. 4-е изд., стер. — М. : Высш. шк., 2003.
6. Ахо А., Лам С., Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы. Принципы, технологии и инструментарий, М. Вильямс. 2015
7. Воеводин В.В. Математические модели и методы в параллельных процессах. М. Наука. 1986.
8. Хоггер К, Введение в логическое программирование. М. Мир. 1988. 12 Алексеев В.Б., Ложкин С.А. (составители). Элементы теории графов и схем. Методическое пособие. М. МГУ. 1991.
9. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М. Мир. 1985.
10. Сиденко, Л.А. и др. Компьютерная графика и геометрическое моделирование [учебное пособие для студентов вузов]. СПб. Питер. 2009 .
11. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. М.: Вильямс, 2005.
12. Гэри, Джонсон. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М. Мир. 1984.
13. Справочная книга по математической логике. 1984.
14. Скорняков Л.А. Элементы общей алгебры. 1984.
15. Котов В.Е., Сабельфельд В.К. Теория схем программ. 1992.