

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»

по научной работе

Драгунов В.К.

« ____ » _____ 2022 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ В
АСПИРАНТУРУ**

Группа научных специальностей – 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

Научная специальность – 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

Москва, 2022

Программа специальной дисциплины по кафедрам ПМИИ, ВМСС

1. Предмет математической логики. Формальные системы (ФС). Исчисление высказываний как класс ФС. Теорема о дедукции и её следствия.

2. Свойства системы аксиом исчисления высказываний (полнота, непротиворечивость и независимость).

3. Исчисление предикатов первого порядка. Теорема о дедукции для исчисления предикатов. Свойства системы аксиом: полнота и непротиворечивость.

4. Автоматическое доказательство теорем. Нормальные формы: дизъюнктивная, конъюнктивная, пренексная.

5. Логические следствия. Теоремы о логическом следствии.

6. Сколемовская нормальная форма. Универсум Эрбрана и эрбрановская база. Семантические деревья.

7. Принцип резолюции для логики высказываний. Принцип резолюции для логики предикатов первого порядка. Полнота принципа резолюции.

8. Метод аналитических таблиц в логике высказываний. Метод аналитических таблиц в логике предикатов первого порядка.

9. Модели вычислимости: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова. Алгоритмически неразрешимые проблемы.

10. Формальные языки, их классификация, средства задания и синтаксического анализа.

11. Функциональные языки, основанные на λ -исчислении (LISP и др.).

12. Семантика языков программирования, способы задания. Трактовка программ как наименьших фиксированных точек соответствующих им преобразований данных.

13. Модели взаимодействующих и параллельных процессов: сети Петри, модель Хоара.

14. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях.

15. Классификация языков программирования в соответствии с их проблемной ориентацией и базовыми конструкциями.

16. Функциональные языки программирования: LISP, FRTL и др. Базовые конструкции.

17. Объектно-ориентированные языки программирования: базовые конструкции.

18. Среды программирования: назначение, основные компоненты, сравнительный анализ.

19. Визуальные формы, схемы и диаграммы в программировании. Язык UML.

20. Языки и API средства параллельного программирования. Сравнительный анализ.

21. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант.

22. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, принципы реализации.

23. Языки и средства программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста.

24. Язык написания сценариев Java Script.

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

26. Модели и системы человеко-машинных интерфейсов.

27. Машинная графика.

28. Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы.

29. Модульное программирование. Типы модулей.

30. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации.

31. Модели баз данных.

32. Реляционные базы данных (БД), языки запросов. Теоретические основы реляционной модели данных. Функциональные зависимости и нормализация отношений.

33. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL.

34. Современные системы управления БД (СУБД), их сравнительные характеристики.

35. CASE-средства и их использование при проектировании БД.

36. Модели представления знаний. Организация баз знаний (БЗ).

37. Системы управления БЗ (СУБЗ).

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

39. Линейное представление документов, запросов, тезауруса, индексирования, поиска.

40. Ключевые аспекты WWW-технологии. Основные концепции Semantic Web.

41. Защита информации в компьютерах, вычислительных системах и сетях.

42. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры.

43. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные вычислительные системы (ВС), систолические структуры, нейросети.

44. Методы и средства передачи данных в информационных ВС, протоколы передачи данных.

45. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP.

46. Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память.

47. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды.

48. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.

49. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС.

50. Классификация ВС по способу организации параллельной обработки. Типы параллельных вычислительных систем. Концепция GRID.

51. ИВС и распределенная обработка информации.

52. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Модели взаимодействия компьютеров в сети.

53. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы.

54. Назначение, типы и основные компоненты операционных систем (ОС). Управление процессами и памятью в ОС.

55. Файловые системы, классификация. Виды и особенности файловых систем.

56. Службы каталога, протоколы DAP, LDAP. Примеры современных служб каталога, особенности их работы.

57. Операционные средства для управления параллельной и распределенной обработкой (.NET, MPI, CORBA и др.).

58. Управление параллельными процессами в ВС: архитектура, системы управления, планирование процессов и управление загруженностью.

59. Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI.

60. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель клиент – сервер, средства управления сетями в ОС UNIX, MS Windows.

61. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet.

62. Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций.

63. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB-страниц, WWW-серверы.

I. Математическая логика

Предмет математической логики. Формальные системы (ФС). Исчисление высказываний как класс ФС. Теорема о дедукции и её следствия. Свойства системы аксиом исчисления высказываний (полнота, непротиворечивость и независимость). Исчисление предикатов первого порядка. Теорема о дедукции для исчисления предикатов. Свойства системы аксиом: полнота и непротиворечивость. Теорема Геделя о полноте.

Автоматическое доказательство теорем. Нормальные формы: дизъюнктивная, конъюнктивная, пренексная. Логические следствия. Сколемовская нормальная форма. Универсум Эрбрана и эрбрановская база. Семантические деревья.

Принцип резолюции для логики высказываний. Принцип резолюции для логики предикатов первого порядка. Полнота принципа резолюции.

Метод аналитических таблиц в логике высказываний. Метод аналитических таблиц в логике предикатов первого порядка.

II. Теория программирования

Модели вычислимости: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова. Алгоритмически неразрешимые проблемы.

Формальные языки, их классификация, средства задания и синтаксического анализа. Функциональные языки, основанные на λ -исчислении (ЛИСП и др.).

Семантика языков программирования, способы задания. Трактовка программ как наименьших фиксированных точек соответствующих им преобразований данных.

Модели взаимодействующих и параллельных процессов: сети Петри, модель Хоара.

Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: быстрые алгоритмы поиска и сортировки.

III. Языки программирования

Классификация языков программирования в соответствии с их проблемной ориентацией и базовыми конструкциями. Функциональные языки программирования: ЛИСР, FRTL и др. Базовые конструкции. Объектно-ориентированные языки программирования: базовые конструкции.

Среды программирования: назначение, основные компоненты. Визуальные формы, схемы и диаграммы в программировании. Язык UML.

Языки и API средства параллельного программирования. Сравнительный анализ.

Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, принципы реализации. Языки и средства программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста. Язык написания сценариев JavaScript.

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

Модели и системы человеко-машинных интерфейсов. Машинная графика.

Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Модульное программирование. Типы модулей.

Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации.

IV. Методы хранения данных и доступа к ним. Системы управления базами данных и знаний

Модели баз данных. Реляционные базы данных (БД), языки запросов. Теоретические основы реляционной модели данных. Функциональные зависимости и нормализация отношений. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL. Современные системы управления БД (СУБД), их сравнительные характеристики. CASE-средства и их использование при проектировании БД. Модели представления знаний. Организация баз знаний (БЗ). Системы управления БЗ (СУБЗ).

Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска. Линейное представление документов, запросов, тезауруса, индексирования, поиска.

Ключевые аспекты WWW-технологии. Основные концепции Semantic Web. Защита информации в компьютерах, вычислительных системах и сетях.

V. Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети

Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные вычислительные системы (ВС), систолические структуры, нейросети.

Методы и средства передачи данных в информационных ВС, протоколы передачи данных. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP.

Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.

Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.

Классификация ВС по способу организации параллельной обработки. Типы параллельных ВС. Концепция GRID.

ИВС и распределенная обработка информации.

Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Модели взаимодействия компьютеров в сети. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы.

VI. Операционные системы

Назначение, типы и основные компоненты операционных систем (ОС). Управление процессами и памятью в ОС. Операционные средства для управления параллельной и распределенной обработкой (.NET, MPI, CORBA и др.). Управление параллельными процессами в ВС: архитектура, системы управления, планирование процессов и управление загруженностью. Файловые системы, их классификация. Виды файловых систем современных ОС. Службы каталога, работа со службами каталога в современных ОС.

Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель клиент – сервер, средства управления сетями в ОС UNIX, MS Windows. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet.

Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB-страниц, WWW-серверы.

Список литературы

1. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2001.
2. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. Пособие. –М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.
3. Бергер А.Б., Горбач И.В., Меломед Э.Л.. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных. БХВ-Петербург, 2007.
4. В.Г. Эндрюс. Основы многопоточного и параллельного программирования. Изд. дом «Вильямс», 2003.
5. Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах. 2-е издание // Под редакцией В.Н. Вагина, Д.А. Поспелова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. 712 с.
6. Валединский В.Д., Пронкин Ю.Н. Вычислительные системы и программирование. Системы хранения данных. Организация вычислительных систем. - М.: Изд-во ЦПИ при механико-математическом ф-те МГУ им. М.В.Ломоносова, 2006.
7. Воеводин В.В., Воеводин В.Вл. Параллельные системы и параллельные вычисления. Изд. БХВ, Санкт-Петербург, 2011.
8. Гарсиа-Молина Г., Ульман Дж., Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс. - М.: Вильямс, 2003.
9. Д. Макленнен. Microsoft SQL Server 2008: Data Mining – интеллектуальный анализ данных. BHV-СПб, 2009.
10. Дейт К. Введение в системы баз данных. –М.: Вильямс, 2005.
11. Дж. Раскин, Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем, –М.: Символ-Плюс, 2005.
12. Зыков А.А. Основы теории графов. – М.: Вузовская книга, 2004.
13. Камерон и Трейси Хьюз. Параллельное и распределенное программирование с использованием C++. Изд. дом «Вильямс», 2004.
14. Карпов Ю.Г. MODEL CHECKING. Верификация параллельных и распределенных программных систем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
15. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1-3. М., СПб., Киев: ИД "Вильямс", 2000.
16. Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч., Ривест Р.Л., К. Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. - М.: Вильямс, 2005.

17. Кудрявцев В.Б., Андреев А.Е., Гасанов Э.Э. Теория тестового распознавания. – М.: Физматлит, 2007.
18. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженеров. – СПб.: Изд-во «Лань», 2004.
19. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика. – М.: Наука, 2000.
20. Липаев В.В. Методы обеспечения качества крупномасштабных программных средств. М.: СИНТЕГ, 2003.
21. Логический подход к искусственному интеллекту: От модальной логики к логике баз данных: Пер. с франц. / Тейз А., Грибомон П., Юлен Г. и др. – М.: Мир, 1998.
22. Лопатин В.Н. Правовые основы информационной безопасности: Курс лекций. М.: Изд-во МИФИ, 2000.
23. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. - М.: Мир, 2000.
24. Мерков А.Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. – М.: ЭДИТОРИАЛ УРСС, 2011.
25. Назаров С.В., Широков А.И., Современные операционные системы. М.: Изд-во Бином, 2011.
26. Новейшие методы обработки изображений. / Под ред. А.А. Потапова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
27. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб: Питер, 2000.
28. Попов И.И., Максимов Н.В., Храмцов П.Б. Введение в сетевые информационные ресурсы и технологии: Учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во РГГУ, 2001.
29. Потапов А.С. Распознавание образов и машинное восприятие. — СПб: "Политехника". 2007.
30. Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики. – М.: УРСС, 2011.
31. Ронжин А.Л., Карпов А.А., Ли И.В. Речевой и многомодальный интерфейсы. – М.: Наука, 2006.
32. Тидвелл Дж. Разработка пользовательских интерфейсов. Питер, 2008.
33. Фролов А.Б. Классификация и распознавание топологических форм. – М.: Изд-во МЭИ, 2010.
34. Хоар Ч. Взаимодействующие последовательные процессы. Изд. «Мир», 1989.
35. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. – М.: Вильямс, 2002.
36. Чень К., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. – М.: Наука, 1983.
37. Таненбаум Э. Современные операционные системы = Modern operating systems: пер. с англ. / Э. Таненбаум, Х. Бос. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2018. – 1120 с. – (Классика computer science). – Тит. л. параллельн. англ. – ISBN 978-5-496-01395-6.

38. Таненбаум Э. Компьютерные сети: пер. с англ. / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 960 с. – (Классика computer science). – ISBN 978-5-496-00831-0.

39. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера: пер. с англ. / Э. Таненбаум. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2011. – 844 с. + CD-ROM. – (Классика computer science). – ISBN 978-5-469-01274-0.

«Согласовано»
Директор ИВТИ
к.т.н., доцент

Вишняков С.В.