**Вопросы программы кандидатского экзамена по специальности 05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,**

**комплексов и компьютерных сетей.**

**Специальная часть.**

1. Архитектура и типы компьютеров. Операционные системы. Языки программирования и их сравнительная характеристика. Процессы и задачи. Вытесняющая многозадачность. Защита памяти. Адресация ОП. Виртуальная память.

2. Организация баз данных. Базы знаний. Типы сортировок. Данные типа деревьев.

3. Пакеты прикладных программ. Организация. Примеры.

4. Объектно-ориентированное программирование(ООП).( на базе Microsoft Visual C++). Назначение и сущность ООП. Основы ООП: инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Классы и объекты классов. Операторные программы и программы, управляемые события-ми. Структура приложения для системы Windows. Основы технологии MFC для Visual C++. Структура MFC-приложения. Организация независимого вывода на экран. Графика в Visual C++.

5. Программирование для Windows. Управление ОП. Управление виртуальной памятью. Мультизадачность. Режимы взаимодей-ствия задач. Последовательный доступ к ресурсам (критические секции, объекты Mutex, блокирующие функции). Синхронизация задач( с помощью событий, семафоров). Передача данных между процессами( с помощью файлов, отображаемых на память, сообщений, каналов Pipe).

6. Компьютерные сети. Структура локальных и глобальных сетей. Сетевые протоколы. Адресация узлов в TCP/IP. Принципы организации сети Internet. Типы серверов в Internet. Иерархия программного обеспечения в сетях. Интерфейс Windows Sockets. Интерфейс WinInet по технологии MFC. Взаимодействие с серверами FTP и WWW.

7. Программирование на языке JAVA. Характеристика и особенности языка JAVA. Сравнение языка JAVA с языком С++. Типы программ. Классы, интерфейсы, пакеты. Место класса Applet в иерархии классов. Структура апплета JAVA. Графика в окнах апплета и панели.Система сборки мусора. Обработка собы-тий. Компоненты в окне апплета. Система Layout Manager. Работа с панелями. Окна и диа-логовые панели. Реализация мультизадачности в JAVA. Растровые изображения и анима-ция. Работа с файлами. Создание сетевых приложений.

8. Логическое программирование на языке Пролог. Основы языка. Чистый Пролог, синтаксис языка. Термы и объекты, переменные, рекурсив-ные определения, область действия имен, операторы. Расширенный Пролог. Отсечение, встроенные предикаты, ввод вывод. Пролог представление фундаментальных математиче-ских понятий: множество, упорядоченная пара, отношение, функция. Введение операций над этими объектами. Встроенный механизм синтаксического анализа в языке Пролог. Форма Бэкуса-Наура и обобщенная форма Бэкуса-Наура. Представление синтаксиса контекстно-свободных языков.

9. Классическая математическая логика. Исчисление высказываний. Определение языка, синтаксис и семантика исчисления высказы-ваний таблицы истинности. Три метода синтаксического доказательства тавтологий и се-квенций (аксиоматические системы, естественно-дедуктивные системы, метод резолюции). Схема метода резолюций. Доказательство по методу естественной дедукции. Полнота и обоснованности исчисления высказываний.

Исчисление предикатов. Язык исчисления предикатов, его синтаксис, свободные и связан-ные переменные, произвольные имена. Семантика исчисления предикатов. Подстановка и унификация. Предваренная, нормальная и сколемовская и формы представления регуляр-ного слова языка исчисления предикатов. Эрбранова вселенная и Эрбанова база. Доказа-тельство методом резолюции и унификации.

Аксиоматические и естественно дедуктивные системы, понятие доказательства в естественно дедуктивных системах, правила введения и снятия логических связок и кванторов. Введе-ние символа равенства, эгалитарные теории и исчисление предикатов.

10. Машина с неограниченным числом регистров (МНР машина), как метод введения понятия вычислимости. МНР-вычислимые функции. Порождение вычислимых функций: подстанов-ка, рекурсия минимизация и замкнутость множества вычислимых функций относительно этих методов. Вычислимость по Тьюрингу, Вычислимость в системах Поста и Маркова, те-зис Черча. Нумерация вычислимых функций и s-m-n теорема. Универсальные функции и универсальные программы. Неразрешимые проблемы теории вычислимости. Неразреши-мость проблемы истинности исчисления предикатов первого порядка. Частично разрешимые предикаты и их связь с диафантовыми предикатами.

11. Определение графа и его элементов. Изоморфизм графов. Ориентированные и неориенти-рованные графы. Матрицы смежности и инцидентности. Бинарные отношения, их примеры и аксиоматические определения. Компоненты графов. Связные графы, маршруты, цепи, циклы. Центры графов по расстоянию и протяженности. Эйлеровы и гамильтоновы графы, реальные задачи, связанные с ними. Деревья, центры в деревьях. Дерево и строка Прюфера.

12. Вероятностное определение энтропии, как меры неопределенности опыта. Энтропия сложно-го опыта при независимых и зависимых составляющих. Количество информации опыта. Примеры.

13. Состав экспертной системы. Базы знаний и их реализация с помощью правил, фреймов и семантических сетей. Правила вывода прямые и обратные. Примеры экспертных систем. Организация предметных областей. Использование в экспертных системах вычислительных комплексов и сетей.

14. Понятие распознавания образов и реализация их в нейронных сетях. Задачи классификации. Персептрон его инженерная и математические модели. Примеры реальных алгоритмов рас-познавания. Алгоритмы Бенгарда.

15. Основные понятия общей алгебры. Группы, подгруппы, гомоморфизмы, кольца и поля и их свойства. Теоремы о гомоморфиз-ме, примеры вышеперечисленных алгебраических объектов.

16. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

17. Двойственные задачи. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и применения. Теоремы об альтернативах и лемма Фаркаша в теории линейных неравенств.

18. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна—Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

19. Подходы к созданию искусственного интеллекта

20. Методы и способы обработки естественного языка.

**Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы кандидатского экзамена по специальности 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации.**

Основная литература

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1988.

2. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.

3. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. М.: Мир, 1990.

4. Рыков А.С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. М.: Экономика, 1999.

5. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ. Киев: МАУП, 2003.

6. Гетзель Б. Мэтью И. Probabilistic Logic Networks: A Comprehensive Conceptual, Mathematical and Computational Framework for Uncertain Inference. — Springer: Springer, 2008. — 333 с.

7. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.

8. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. М.: Наука, 1997.

9. Вебер П., Вилльямс Д. Введение в обработку информации / Под ред. Т. Зител- ло. — Upper Saddle River, New Jersey 07458: Прентис Холл, 2009. — 581 с.

10. Stuart Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence. A Modern approach. — Pearson, 2010.

11. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 3-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2000.

12. Филипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. М.: Лаборатория Базовых Знаний. 2001.

13. Базы данных: Уч. для высших и средних специальных заведений / Под ред. А.Д. Хомоненко. СПб.: Корона принт-2000, 2000.

**Дополнительная литература**

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.

2. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996.

3. Саати Т., Керыс К. Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991.

4. Хокинг С. ТЕОРИЯ ВСЕГО. — Москва: Амфора, 2009. — 160 с.

.

Программа одобрена на заседании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

От\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

С О Г Л А С О В А Н О

Директор института ИММ им Н.И. Лобачевского

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (уч. степень, уч. звание, ФИО)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(подпись)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (уч. степень, уч. звание, ФИО)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(подпись)

Зав. отд. аспирантуры и докторантуры \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (ФИО, Подпись)