**Вопросы для кандидатского экзамена**

**по научной специальности**

**2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей**

**Часть 1. Общие вопросы**

1. Модели, методы и алгоритмы проектирования, анализа, трансформации, верификации и тестирования программ и программных систем.

2. Языки программирования и системы программирования, семантика программ.

3. Модели, методы, архитектуры, алгоритмы, языки и программные инструменты организации взаимодействия программ и программных систем.

4. Интеллектуальные системы машинного обучения, управления базами данных и знаний, инструментальные средства разработки цифровых продуктов.

5. Программные системы символьных вычислений.

6. Операционные системы.

7. Модели, методы, архитектуры, алгоритмы, форматы, протоколы и программные средства человеко-машинных интерфейсов, компьютерной графики, визуализации, обработки изображений и видеоданных, систем виртуальной реальности, многомодального взаимодействия в социокиберфизических системах.

8. Модели и методы создания программ и программных систем для параллельной и распределенной обработки данных, языки и инструментальные средства параллельного программирования.

9. Модели, методы, алгоритмы, облачные технологии и программная инфраструктура организации глобально распределенной обработки данных.

10. Оценка качества, стандартизация и сопровождение программных систем.

**Часть 2. Частные вопросы**

1. Элементарные математические понятия.
2. Булевы функции.
3. Базисы булевых функций, нормальные формы.
4. Конечные графы.
5. Деревья и сети.
6. Индуктивные определения и их взаимосвязь с  деревьями.
7. Логические формулы исчисления высказываний и предикатов.
8. Нормальные формы.
9. Формулы высших типов.
10. Модели.
11. Формальные системы логического вывода.
12. Неклассические логики.
13. Конечные автоматы.
14. Языки естественные и формальные.
15. Грамматика языков.
16. Алгебраические системы: решетки, полугруппы, группы, кольца, поля.
17. Структура  конечных полей.
18. Топологические пространства.
19. Конечные топологии на графах.
20. Категории и функторы.

**Теория алгоритмов**. Машины Тьюринга. Нормальный алгоритм Маркова. Машина с адресным доступом  к памяти. Примеры полиномиальных, NP-полных и еще более трудных проблем. Сложностная  классификация задач. Сложность по Колмогорову.

**Комбинаторные алгоритмы**. Основные алгоритмы сортировки и их сложностной  анализ.

Сбалансированные деревья. Хеширование.

**Универсальные алгоритмы.** Алгоритмическая неразрешимость. Перечислимые и разрешимые множества. Понятие   рекурсии.   Рекурсивные   схемы. Наименьшая неподвижная точка. lambda-исчисление.

**Практика программирования**. Организация данных и систем. Машинное представление различных структур данных. Математические модели  структур данных.

**Основные модели баз данных.** Физическая организация баз данных.

Объектно-ориентированное программирование.

Типы и компоненты структур вычислительных систем.

Вычислительные сети. Структура вычислительных сетей. Протоколы вычислительных  сетей.

**Технология и экономика разработки программного обеспечения.**

Жизненный цикл  программ.

Организация документирования программ.

**Процессы.** Их синхронизация. Взаимодействие процессов.

**Уровни программ.**

**Машинные языки.** Типы команд, регистры, адресация.

**Языки и системы программирования высокого уровня.** Типы и назначение языков  программирования.  Структуры доступа и управления. Пакеты прикладных программ.  Функциональные языки и работа с функционалами в распространенных языках  программирования. Языки с нетрадиционными структурами управления (с возвратами и с  отождествлениями.)

**Операционные системы.** Процессы, синхронизация, распределение времени.  Управление памятью. Управление ресурсами. Настройка ОС.

**Организация перехода между программами различных уровней.**

**Основы трансляции.**Интерпретация и компиляция. Командные языки.

Часть 3. Вопросы по диссертациям

1. Компьютерная графика.

2. Синтез программ моделирования динамических сцен.

3. Алгоритмы извлечения эмоций, выраженных в текстах.

4. Компьютерные системы анализа и синтеза эмоциональной структуры текстов.

5. Информационно-технологические механизмы для поддержки взаимодействия человека и компьютера в процессах цифровизации.

6. Методы и инструменты веб-аналитики на основе технологии визуализации данных для поддержки приятия бизнес-решений.

7. Применение ИИ для автоматизации анализа мнений.

8. Извлечение словарей оценочных слов из коллекций текстов.