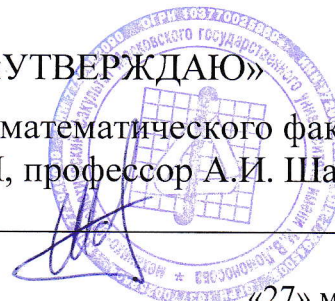


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»  
\_\_\_\_\_ факультет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан механико-математического факультета,  
член- корр. РАН, профессор А.И. Шафаревич



«27» мая 2022 г.

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

**(для осуществления приема на обучение по  
образовательным программам высшего образования -  
программам подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре)**

### ***1.2.3 Теоретическая информатика, кибернетика***

Программа утверждена  
Приказом по факультету  
№ \_ от \_\_\_\_\_ 2022 г.

/  
Ученым советом факультета  
(протокол № \_ от \_\_\_\_\_ 2022 г.)

# **I. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ**

Настоящая программа предназначена для осуществления приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре вступительного экзамена в аспирантуру по *Теоретической информатике, кибернетике*\_\_ и содержит основные темы и вопросы к экзамену, список основной и дополнительной литературы и критерии оценивания. (все темы и вопросы должны быть не выше ФГОС ВО магистратуры и специалитета)

## **II. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ И ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

### **I. Теоретические основы информатики**

1. Общие принципы моделирования окружающей среды и мышления человека. Методы представления знаний: классификационные, тезаурусные, основанные на отношениях, семантические сети и фреймы, продукционные и непродукционные.

2. Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты.

3. Языки определения и манипулирования данными. Примеры операторов SQL.

4. Интуитивное и формализованное понятие алгоритма. Машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, частично-рекурсивные функции. Тезис Черча. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Универсальный алгоритм.

5. Сложность алгоритмов. Классы сложности P и NP, полиномиальная сводимость задач. NP-полные задачи. Методы приближенного решения.

6. Алгоритмически неразрешимые задачи. Неразрешимость задачи самоприменимости. Примеры неразрешимых задач.

7. Понятие информации и её количества. Алгоритмы сжатия. Алгоритмы сжатия без потерь. Дерево Хаффмана, арифметическое кодирование. Сжатие с потерями.

8. Передача информации по зашумленным каналам. Корректирующие коды. Линейные коды. Корректирующая способность.

9. Бинарные отношения и графы. Способы представления графов. Пути в графе. Связность. Алгоритм нахождения кратчайшего пути.

10. Задача математического программирования. Использование линейного программирования для решения оптимизационных задач.

### **II. Элементы машинного обучения**

11. Задача машинного обучения. Обучение с учителем и без учителя. Регрессия и классификация. Функция потерь. Линейная регрессия.

12. Задача кластеризации данных. Алгоритмы k-средних и dbscan. Кластеризация разделением или объединением данных. Классификация данных.

Алгоритм к-ближайших соседей.

13. Перцептрон. Архитектура нейронных сетей прямого распространения. Многослойные нейронные сети. Алгоритм обратного распространения ошибки.

14. Деревья принятия решений. Ансамблевые методы.

### **III. Программные и технические основы информатики**

15. Элементы вычислительной техники. Понятие фон-Неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные.

16. Классификация языков программирования. Структурное программирование. Объектно-ориентированный подход. Императивное, функциональное и логическое программирование.

17. Статическая и динамическая типизация. Компиляция и интерпретация программ.

18. Представление чисел. Представление целых чисел. Представление вещественных чисел. Стандарт IEEE 754. Специальные значения.

19. Архитектура TCP/IP. Модель OSI. Маршрутизация и топология сети. Маршрутизация в IP. Протокол UDP. Протокол TCP (установление и завершение соединения, трехэтапное рукопожатие, диаграмма состояний).

20. Системы управления базами данных. Типовые функции СУБД: хранение, поиск данных; обеспечение доступа из прикладных программ и с терминала конечного пользователя; преобразование данных.

## **III. РЕФЕРАТ ПО ИЗБРАННОМУ НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

Реферат по избранному направлению подготовки представляет собой обзор литературы по теме будущего научного исследования и позволяет понять основные задачи и перспективы развития темы будущей диссертационной работы. Реферат включает титульный лист, содержательную часть, выводы и список литературных источников. Объем реферата 10-15 страниц машинописного текста. В отзыве к реферату предполагаемый научный руководитель дает характеристику работы и рекомендуемую оценку, входящую в общий экзаменационный балл.

## **IV. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА**

**Вопрос 1.** Понятие алгоритмически неразрешимой задачи. Доказательство неразрешимости задачи проверки свойства самоприменимости алгоритма.

**Вопрос 2.** Алгоритм скользящего окна для передачи данных между узлами вычислительной сети. Способы повышения надежности передачи

данных.

**Вопрос 3.** Содержание реферата по теме диссертационного исследования (с приложением реферата и отзыва на реферат с отметкой предполагаемого научного руководителя).

## **V. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **1. ОСНОВНАЯ**

1. Глушков В.М. Введение в кибернетику. Издательство АН УССР. КИЕВ — 1964 г.
2. Э. Таненбаум. Современные операционные системы. Питер, 2013
3. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных. Вильямс, 2006.
4. Т Кормен, Ч Лейзерзон, Р.Ривест. Алгоритмы, Построение и анализ. М 1999.

### **2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

1. С. М. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. — Springer, Series: Information Science and Statistics. 2006. — 738 p.
2. С.Д. Кузнецов. Базы данных. Академия, Серия: Университетский учебник, 2012.

## **V. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Уровень знаний поступающих в аспирантуру МГУ оценивается по десятибалльной шкале. При отсутствии поступающего на вступительном экзамене в качестве оценки проставляется неявка. Результаты сдачи вступительных экзаменов сообщаются поступающим в течение трех дней со дня экзамена путем их размещения на сайте и информационном стенде структурного подразделения. Вступительное испытание считается пройденным, если абитуриент получил семь баллов и выше.

## **VI. АВТОРЫ**

1. д.ф.-м.н, профессор В.А.Васенин
- 2.к.ф.-м.н., вед.н.с. С.А.Афонин
3. к.ф.-м.н., вед.н.с. А.С.Шундеев