**УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

# **ПРОГРАММА**

вступительного экзамена в аспирантуру по группе научных специальностей

**1.2. Компьютерные науки и информатика**

**Специальности:**

**1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение**

 **1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

Ижевск 2023

РАЗДЕЛЫ И ТЕМЫ, ВЫНЕСЕННЫЕ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ ЭКЗАМЕН В АСПИРАНТУРУ

по группе научных специальностей 1.2. Компьютерные науки и информатика

Вступительный экзамен в аспирантуру по указанным специальностям включает фундаментальные теоретически и практически значимые вопросы по базовым дисциплинам общепрофессиональной и специальной подготовки:

*Математические основы*

1. Евклидовы пространства.
2. Линейные уравнения с точки зрения вычислений.
3. Булевы функции.
4. Конечные графы.
5. Логические формулы.
6. Конечные автоматы.
7. Алгебраические системы.
8. Точное понятие алгоритма.
9. Сложностные характеристики вычислений.
10. Доказуемо трудные и полные переборные задачи.
11. Универсальные алгоритмы.
12. Перечислимые и разрешимые множества. Алгоритмическая неразрешимость.
13. Логика предикатов первого порядка.
14. Формальные системы логического вывода.

*Информационные технологии*

1. Информационный поиск и организация информации.
2. Сетевой график и критические пути.
3. Дискретные управляемые процессы.
4. Машинное представление различных структур данных.
5. Объекты, классы, ООП.
6. Машинные языки.
7. Типы команд, регистры, адресация.
8. Механизмы защиты памяти и программ.
9. Язык ассемблера.
10. Интерпретация и компиляция.
11. Основные алгоритмы сортировки и их сложностной анализ.
12. Сбалансированные деревья.
13. Хеширование.
14. Пред- и постусловия.
15. Языки и системы программирования.
16. Операционные системы.
17. Процессы, синхронизация, распределение времени.
18. Управление памятью. Управление ресурсами.

*Компьютерные технологии*

1. Вычислительный эксперимент.
2. Пакеты прикладных программ.
3. Структура вычислительных систем.
4. Типы и компоненты структур вычислительных систем.
5. СУБД.
6. Основные модели баз данных.
7. Защита данных.
8. Физическая организация баз данных.
9. Технология и экономика разработки программного обеспечения.
10. Жизненный цикл программ.
11. Основы систем спецификации программ.
12. Структура вычислительных сетей.
13. Протоколы вычислительных сетей.

*Методы математического моделирования*

1. Простейшие математические модели и основные понятия математического моделирования.
2. Получение моделей из фундаментальных законов природы.
3. Модели из вариационных принципов, иерархии моделей.
4. Модели трудно-формализуемых объектов.
5. Исследование математических моделей.

**Основная литература**

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука. – 1989. – 624 с.
2. Треногин В.А. Функциональный анализ. М.: Наука, 1980. – 496 с.
3. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1988. – 550 с.
4. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. СПб.: Лань, 2002. – 256 с.
5. Уилкс С. Математическая статистика. М.: Наука, 1967. – 632 с.
6. Исламов Г.Г. Принципы оптимальности. Ижевск:Изд-во УдГУ, 1998. – 124 с.
7. Романовский И.В. Дискретный анализ. СПб.:Невский Диалект; БХВ-Петербург, 2008. – 336 с.
8. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989. – 432 с.
9. Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент. Введение в информатику с позиций математического моделирования. М.: Наука, 1988. – 176 с.
10. Говорухин В., Цибулин В. Компьютер в математическом исследовании. СПб.: Питер, 2001. – 624 с.
11. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: Физматлит, 2006. – 320 с.
12. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1970. -332 с.
13. Бутаков Е.А. Методы создания качественного программного обеспечения ЭВМ. - М.: Энергоатомиздат, 1984г.
14. Майерс Г. Надежность программного обеспечения. -М.:Мир, 1980.
15. Лингер Р., Миллс Х., Уит Б. Теория и практика структурного программирования. - М.:Мир, 1982г.
16. Требования и спецификации в разработке программ. - М.: Мир, 1984г.
17. Вельбицкий Н.В. и др. Технологический комплекс производства программ на машинах ЕС ЭВМ и БЭСМ-6-М.:Статистика, 1980 г.
18. Майерс Б., Бодуэн К. Методы программирования: в 2-х томах - М.:Мир, 1982г.
19. Зельковиц М., Шоу А., Гэннон Дж. Принципы разработки программного обеспечения. М.:Мир, 1982г.
20. Довгялло А.М. Диалог пользователя и ЭВМ. Основы проектирования и реализации. - Киев: Наукова думка, 1978г. 232с.
21. Денинг В., Эссинг Г., Маас С. Диалоговые системы д"Человек-ЭВМ". Адаптация к требованиям пользователя. - М.: Мир, 1984г. 112с.
22. В.Ф.Борисевич, Н.В. Вараной, Э.В. Ковалевич и др. Под ред.
23. Э.В.Ковалевича - М.: Финансы и статистика, 1982г. 239с.
24. Мартин Дж. Программирование для вычислительных машин реального времени - М.:Наука, 1975г. 330с.
25. Язык программирования АДА (Предварительное описание). Пер. с англ. В.М.Курочкина и Д.Б.Подшиванова. - М.: Финансы и статистика, 1981г. 190с.
26. Системы представления понятийных знаний с использованием фреймов. Г.В.Рыбина, Н.А.Строгонова, М.И.Фарадзинова, Л.А.Хромов - в кн. Интеллектуальные банки данных. - М.: Советское радио, 1979г. 25-48с.
27. А.Ахо, Дж.Ульман Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Т.1 и 2,Мир, 1978г.
28. 15.Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. М.Мир, 1980. 663 с.
29. Язык описания данных КОДАСИЛ. М. Статистика, 1981, 183 с.
30. Ульман Дж. Основы систем баз данных. М. Финансы и статистика, 1983, 334 с.
31. С.Ленг Алгебра
32. Н.Вирт Алгоритмы и структуры данных, М.89
33. М.Уэйт, С.Прата, Д.Мартин Язык Си, М.88
34. С++ язык программирования, М.91
35. Дж.Хьюз, Дж.Мичтом Структурный подход к программированию, М.79
36. У.Дал, Э.Дейкстра, К.Хоор Структурное программирование. М.75
37. .Э.Йордпан Структурное проектирование и конструирование программ. М. 82
38. Р.Лингер, Х.Миллс, Б.Уитт Теория и практика структурного программирования. М.82
39. А.Г.Кушниренко, Г.В.Лебедев Программирование для математиков, М.86
40. Языки программирования Ада, Си, Паскаль. Сравнение и оценка, М., "Н", 1989
41. О.Н.Перминов Программирование на языке Паскаль. М., "Р.&С.", 1988
42. Ф.П.Брукс Как проектируются и создаются программные комплексы. М., "Н", 1979.
43. В.А.Успенский, А.Л.Семенов Теория Алгоритмов: основные открытия и приложения. М., "Н", 1987.
44. Э.Мендельсон Введение в математическую логику. М.71
45. С.К.Клини Математическая логика. М.73
46. Дж.Шенфилд Математическая логика. М.75
47. Математическая логика. / Ред. Столяр, М.71
48. Ю.Л.Ершов, Е.А.Палютин Математическая логика, М.79
49. А.Ахо, Дж.Хопкрофт, Дж.Ульман Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М.79
50. Г.Д.Эббинхауз, К.Якобс, Ф.-К.Ман, Г.Хермес Машины Тьюринга и рекурсивные функции. М.72
51. Х.Роджерс Теория рекурсивных функций и эффективная вычислимость, М.72
52. А.И.Мальцев Алгоритмы и рекурсивные функции.
53. Н.Н.Непейвода Прикладная логика. Ижевск, 1997
54. В.Г.Карпов, В.А.Нощенский Математическая логика и дискретная математика, 1977
55. В.К.Иложарский Математическая логика и алгоритмы, 1970
56. А.Н.Колмогоров, Драгалин Математическая логика, дополнительные главы, 1984
57. А.Н.Колмогоров, Драгалин Введение в математическую логику, 1982
58. Н.К.Косовский Основы теории элементарных алгоритмов, 1987
59. С.Л.Эдельман Математическая логика, 1975
60. П.С.Александров Введение в теорию множеств и общую топологию, 1977
61. А.Г.Кушниренко Основы информатики и вычислительной техники. 1991
62. А.Д.Смирнов Архитектура вычислительных систем, 1990.
63. Проблемы математической логики (Библиотека Кибернетического Сборника) М.70

**Дополнительная литература**

1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1979.
2. Пытьев Ю.П. Математические методы анализа эксперимента. М.: Высш. школа, 1989.
3. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики. М.: Физматлит, 2000.
4. Демьянов В.Ф., Малоземов В.Н. Введение в минимакс. М.: Наука, 1972.
5. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: Изд-во МГУ, 1984.
6. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Сов. радио, 1972.

Экзамен проводится в устной форме по билетам*.* Оценка знаний поступающих в аспирантуру производится по пятибалльной шкале.

**Критерии оценки**

Оценка «*Отлично*»:

* выставляется за обстоятельный, безошибочный ответ на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий в аспирантуру правильно определяет понятия и категории науки, свободно ориентируется в теоретическом и практическом материале, относящемся к предмету.

Оценка «*Хорошо*»:

* выставляется за правильные и достаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета, не содержащие грубых ошибок и упущений, если возникли некоторые затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка «*Удовлетворительно*»:

* выставляется при недостаточно полном ответе на вопросы, содержащиеся в экзаменационном билете, если возникли серьезные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка «*Неудовлетворительно*»:

* выставляется в случае отсутствия необходимых для ответа теоретических знаний по дисциплинам специализации, если выявлена на данный момент неспособность к решению задач, связанных с его будущими профессиональными обязанностями.