

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**ХАБАРОВСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**



УТВЕРЖДАЮ:

Директор
Центра РАН

И.Ю. Рассказов

«31» октября 2022 г.

Протокол Объединенного ученого совета
№ 8 от «31» октября 2022 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**2.3.5 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ, КОМПЛЕКСОВ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
СЕТЕЙ**

Хабаровск
2023

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОГРАММЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Программа вступительного испытания предназначена для поступающих на образовательную программу высшего образования – программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Вступительные испытания проводятся в виде собеседования с обязательным оформлением ответов на вопросы билета в письменном виде.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать знания о математических понятиях и их свойствах, математических методах, основах программирования и информатике, соответствующие уровню подготовки специалиста (магистра). Иметь определенные научные наработки по данному направлению подготовки, который будет учтен при участии в конкурсе в случае одинакового количества баллов поступающих.

3. СТРУКТУРА ИСПЫТАНИЯ

Экзамен состоит из ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы в рамках программы вступительного испытания.

Общий список вопросов к вступительному испытанию включает 6 разделов:

1. Математическая логика.
2. Теория программирования.
3. Языки программирования.
4. Методы хранения данных и доступа к ним. Системы управления базами данных и знаний.
5. Вычислительные машины, комплексы, компьютерные сети.
6. Операционные системы.

4. ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математическая логика

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. Принцип резолюции для логики высказываний. Принцип резолюции

для логики предикатов первого порядка. Полнота принципа резолюции.

Теория программирования

1. Модели вычислимости: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
2. Формальные языки, их классификация, средства задания и синтаксического анализа.
3. Семантика языков программирования, способы задания. Трактовка программ как наименьших фиксированных точек, соответствующих им преобразований данных.
4. Модели взаимодействующих и параллельных процессов: сети Петри, модель Хоара.
5. Примеры эффективных (полиномиальных) алгоритмов: полиномиальные алгоритмы для задач на графах и сетях.

Языки программирования

1. Классификация языков программирования в соответствии с их проблемной ориентацией и базовыми конструкциями.
2. Функциональные языки программирования: LISP, FRTL и др. Базовые конструкции.
3. Объектно-ориентированные языки программирования: базовые конструкции. Среды программирования: назначение, основные компоненты, сравнительный анализ.
4. Визуальные формы, схемы и диаграммы в программировании. Язык UML.
5. Языки и API средства параллельного программирования. Сравнительный анализ.
6. Машинно-ориентированные языки, язык ассемблера. Представление машинных команд и констант.
7. Макросредства, макровыводы, языки макроопределений, принципы реализации.
8. Языки и средства программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста.
9. Язык написания сценариев Java Script.
10. Пакеты прикладных программ (ППП). Системная часть и наполнение.
11. Модели и системы человеко-машинных интерфейсов.
12. Машинная графика.
13. Системы программирования (СП), типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы.
14. Модульное программирование. Типы модулей.
15. Технология разработки и сопровождения программ. Жизненный цикл программы. Этапы разработки, степень и пути их автоматизации.

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

1. Модели баз данных.
2. Реляционные базы данных (БД), языки запросов. Теоретические основы реляционной модели данных. Функциональные зависимости и нормализация отношений.
3. Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL.
4. Современные системы управления БД (СУБД), их сравнительные характеристики.
5. CASE-средства и их использование при проектировании БД.
6. Модели представления знаний. Организация баз знаний (БЗ).
7. Системы управления БЗ (СУБЗ).
8. Информационно-поисковые системы. Классификация. Методы реализации и ускорения поиска.
9. Линейное представление документов, запросов, тезауруса, индексирования, поиска.

Вычислительные машины, комплексы, компьютерные сети

1. Ключевые аспекты WWW-технологии. Основные концепции Semantic Web.
2. Защита информации в компьютерах, вычислительных системах и сетях.
3. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры.
4. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные вычислительные системы (ВС), систолические структуры, нейросети.
5. Методы и средства передачи данных в информационных ВС, протоколы передачи данных.
6. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI). Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP.
7. Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память.
8. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды.
9. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.
10. Назначение, архитектура и принципы построения информационно-вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС.
11. Классификация ВС по способу организации параллельной обработки. Типы параллельных вычислительных систем. Концепция GRID.
12. ИВС и распределенная обработка информации.
13. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Модели взаимодействия компьютеров в сети.

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

Операционные системы

1. Назначение, типы и основные компоненты операционных систем (ОС). Управление процессами и памятью в ОС.
2. Файловые системы, классификация. Виды и особенности файловых систем.
3. Службы каталога, протоколы DAP, LDAP. Примеры современных служб каталога, особенности их работы.
4. Операционные средства для управления параллельной и распределенной обработкой (.NET, MPI, CORBA и др.).
5. Управление параллельными процессами в ВС: архитектура, системы управления, планирование процессов и управление загруженностью.
6. Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI.
7. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель клиент – сервер, средства управления сетями в ОС UNIX, MS Windows.
8. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet.
9. Удаленный доступ к ресурсам сети. Организация электронной почты, телеконференций.
10. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB-страниц, WWW-серверы.

5. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Результаты вступительного испытания оцениваются по пятибалльной шкале. Оценка определяется как средний балл, выставленный экзаменаторами во время экзамена. Критерии оценки результатов испытания:

5 (Отлично) – полный безошибочный ответ, в том числе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий должен правильно определять понятия и категории, выявлять основные тенденции и противоречия, свободно ориентироваться в теоретическом и практическом материале.

4 (Хорошо) – правильные и достаточно полные, не содержащие ошибок и упущений ответы. Оценка может быть снижена в случае затруднений студента при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. При ответе допущены отдельные несущественные ошибки.

3 (Удовлетворительно) – недостаточно полный объем ответов, наличие ошибок и некоторых пробелов в знаниях.

2 (Неудовлетворительно) – неполный объем ответов, наличие ошибок и пробелов в знаниях или отсутствие необходимых знаний.

6. 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. Балюкевич Э.Л. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Балюкевич Э.Л., Ковалева Л.Ф., Романников А.Н. – Электрон. текстовые данные. – М.: Евразийский открытый институт, 2009. – 173 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10661>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.
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. ВНВ. – 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. Ехлаков Ю.П. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ехлаков Ю.П. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. – 148 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13923>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю
13. Зыков А.А. Основы теории графов. – М.: Вузовская книга, 2004.
14. Камерон и Трейси Хьюз. Параллельное и распределенное программирование с использованием C++. Изд. дом «Вильямс», 2004.
15. Карпов Ю.Г. MODEL CHECKING. Верификация параллельных и аспределенных программных систем. – СПб. БХВ-Петербург, 2010.
16. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1-3. М., СПб. Киев: ИД "Вильямс", 2000.

17. Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч., Ривест Р.Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: Вильямс, 2005.
18. Кудрявцев В.Б., Андреев А.Е., Гасанов Э.Э. Теория тестового распознавания. – М.: Физматлит, 2007.
19. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженеров. – СПб. Изд-во «Лань», 2004.
20. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика. – М.: Наука, 2000.
21. Липаев В.В. Методы обеспечения качества крупномасштабных программных средств. М.: СИНТЕГ, 2003.
22. 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.
23. Лопатин В.Н. Правовые основы информационной безопасности: Курс лекций. М.: Изд-во МИФИ, 2000.
24. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. – М.: Мир, 2000.
25. Мерков А.Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. – М.: ЭДИТОРИАЛ УРСС, 2011.
26. Назаров С.В., Широков А.И., Современные операционные системы. М.: Изд-во Бином, 2011.
27. Новейшие методы обработки изображений. / Под ред. А.А. Потапова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
28. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб: Питер, 2000.
29. 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.
30. Потапов А.С. Распознавание образов и машинное восприятие. – СПб: "Политехника". 2007.
31. Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики. – М.: УРСС, 2011.
32. Ронжин А.Л., Карпов А.А., Ли И.В. Речевой и многомодальный интерфейсы. – М.: Наука, 2006.
33. Тидвелл Дж. Разработка пользовательских интерфейсов. Питер, 2008.
34. Фролов А.Б. Классификация и распознавание топологических форм. – М.: Изд-во МЭИ, 2010.
35. Хоар Ч. Взаимодействующие последовательные процессы. Изд. «Мир», 1989.
36. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. – М.: Вильямс, 2002.
37. Чень К., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. – М.: Наука, 1983.

38. 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.

39. 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.

40. 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.

41. Эндрюс В.Г. Основы многопоточного и параллельного программирования. Изд. дом «Вильямс», 2003.

Лист регистрации изменений

[illegible]