

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Научно-исследовательский центр информатики
при Министерстве иностранных дел Российской Федерации»**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОЦЕССЫ

Программа
вступительного экзамена в аспирантуру
по специальности
05.25.05 - Информационные системы и процессы,

Москва 2014

Информационные системы и процессы: Программа вступ. экз. в аспирантуру ФГУП «Научно-исследовательский центр информатики при Министерстве иностранных дел Российской Федерации» (ФГУП «НИЦИ при МИД России») по специальности 05.25.05 / Под общ. ред. В.Н. Квасницкого.

Составители:

Д.т.н., профессор В.Н. Квасницкий

Д.э.н., профессор Т.Б. Журавлева

ФГУП «НИЦИ при МИД России»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 05.25.05 – «Информационные системы и процессы» отражает современное состояние данного научного направления и включает важнейшие разделы, знание которых необходимо для поступления в аспирантуру.

В основу программы положены следующие вузовские дисциплины: «Математика», «Информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теоретические основы информационных систем и технологий», «Теория систем, системный анализ, системы принятия решений», «Информационные системы», «Информационные ресурсы общества», «Вычислительные машины, системы и сети телекоммуникаций», «Операционные системы, среды и оболочки», «Базы данных», «Проектирование информационных систем», «Интеллектуальные информационные системы», «Мультимедиа-системы», «Высокоуровневые методы информатики и программирования», «Мировые информационные ресурсы», «Информационный менеджмент», «Управление информационными ресурсами».

I. Формула специальности

«Информационные системы и процессы» – научная специальность, включающая исследования и разработки в области теоретических, технических, программных, информационных, лингвистических, интерфейсных и организационных аспектов обеспечения функционирования процессов и систем сбора, хранения, обработки, поиска, передачи, представления информации.

Значение решения комплекса проблем данной специальности для народного хозяйства заключается в совершенствовании и повышении эффективности функционирования информационных технологий и систем, а также систем управления информационными ресурсами, улучшения на этой основе качества и эффективности решений, принимаемых в научной, экономической, управленческой и других видах целенаправленной деятельности.

II. Перечень проблем, выносимых на вступительный экзамен

2.1. Использование математических методов и методов системного анализа в моделировании информационных процессов, баз данных, информационных ресурсов и информационных систем.

2.2. Формирование новых информационных ресурсов и создание информационных систем на основе современных информационных технологий, и научных методов, в том числе:

проектирование алгоритмического и программного обеспечения информационных процессов и систем, в том числе алгоритмы и структуры данных, оценки сложности алгоритмов, принципы организации и функциониро-

вания общесистемного программного обеспечения, международные и отечественные стандарты на языки программирования и программные продукты, программное обеспечение систем управления базами данных, принципы создания прикладного программного обеспечения;

разработка информационного обеспечения процессов и систем, в том числе принципов организации и структурирования фактографической, документальной и мультимедийной информации, создание баз данных и поисковых систем для документальных, фактографических и иных специализированных информационных систем;

разработки лингвистического обеспечения прикладных информационных процессов и систем, в том числе принципы построения и реализации языков программирования, описания данных и манипулирования данными. Методы и средства проектирования словарей данных, словарей индексирования и поиска текстовой информации, тезаурусов и иных лексико-семантических комплексов;

рациональный выбор современных информационных технологий с целью их рационального использования для создания эффективных прикладных информационных систем в различных областях применения, в том числе: системы управления базами данных, сетевые ресурсы и технологии, мультимедийные технологии и системы, технологии корпоративных и экспертных систем, технологии защиты информации.

рациональный выбор технического обеспечения для реализации информационных процессов и управления информационными ресурсами, в том числе: технические средства сбора, хранения, обработки, передачи и представления информации и принципы обеспечения их эффективного взаимодействия.

2.3. Эффективное управление процессами создания и функционирования информационных процессов и информационных систем, в том числе: принципы, методы и технологии управления проектами по созданию информационных систем, документирование процессов создания информационных систем, методы организации функционирования ИТ-служб на предприятиях и в организациях в рамках существующих информационных систем.

III. Содержание

Основные разделы

Основные разделы

I. Математика. Теория вероятностей и математическая статистика. Системный анализ.

1.1 . Общая математика.

Математический анализ: пределы; непрерывные функции; применение дифференциального исчисления к исследованию графика функции; не-

обходимые и достаточные условия интегрируемости; интегрируемость непрерывных и монотонных функций.

Алгебра и геометрия: алгебраические структуры, группы, элементы теории поля; отношения, морфизмы; векторные пространства, векторный анализ, линейные отображения.

Математическая логика: предикаты, логика предикатов, теория доказательств, множества, операции над множествами, отношения, свойства отношений, булевы функции, графы, изоморфизмы графов.

1.2. Теория вероятностей и математическая статистика

Случайные события, основные понятия алгебры событий, классическая вероятностная схема, свойства вероятности; полная вероятность и теорема Байеса; основные законы распределения случайных величин, функция распределения как универсальная характеристика случайной величины, плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины; основные задачи математической статистики, вариационные ряды и их характеристики; средние величины, показатели вариации, эмпирическая функция распределения, точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности по выборке, многомерный статистический анализ.

1.3. Теория систем и системный анализ

Понятие системы, свойства систем, отношения элементов систем, морфизмы, целеобразование, структуры систем, классификация систем, принципы и методы системного анализа, реинжиниринг организационных систем как метод системного анализа.

II. Информация. Информационные процессы. Информационные технологии.

2.1. Информация и информационные ресурсы.

История развития определений информации, количественные и качественные определения информации, современные представления об информации; измерение количества информации; информация и самоорганизация; виды информации и общие свойства информации; кодирование информации, методы представления информации в компьютере, методы защиты информации; информация — данные — знания — информационные ресурсы; структуры и типы данных, массивы, деревья, списки, графы, операции над данными; понятие «знания» и методы их представления в компьютере; состав и виды информационных ресурсов, информационный продукт и информационная услуга, классификация информационных продуктов и услуг; отечественные и мировые информационные ресурсы, средства доступа к ним.

2.2. Информационные процессы

Элементы информационного процесса, информационная коммуникация, система информационного обмена, информационно - аналитическая деятельность, методы организации информационных процессов, средства моделирования информационных процессов; процессы обмена информацией в

машиночитаемой форме, форматы. Коммуникативный формат полнотекстового документа.

2.3. Информационные технологии

2.3.1. Информационная технология как средство реализации информационных процессов в современной интерпретации, типы информационных технологий, классификация информационных технологий, ИТ-сбора и регистрации информации, ИТ - обработки информации по ее видам, ИТ- хранения и передачи информации.

2.3.2. Операционные системы и языки программирования

Сравнение возможностей различных ОС. Достоинства и недостатки различных ОС, архитектура ОС Windows 95, Windows NT. Внутренняя структура команд процессоров Intel; системное, прикладное, инструментальное программное обеспечение; назначение языка программирования, типы и классификация языков программирования; принципы структурного программирования; принципы объектно-ориентированного подхода к проектированию и разработке программ; базовые конструкции языков программирования «С++» и «Delphi», их области применения; логическое программирование, компонентное программирование.

2.3.3. Сетевые технологии

Сети - классификация и характеристики, межсетевые протоколы. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI, протоколы передачи данных; структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet, семейство протоколов TCP/IP, протокол IP, транспортные протоколы: User Datagram Protocol (UDP), протокол TCP, протокол FTP (File Transfer Protocol). Программное обеспечение доступа к FTP-архивам; распределенная информационная система WAIS (Wide Area Information Servers), протокол Z39.50.; основные компоненты WWW: HTML, HTTP, URI (URL), CGI, принцип коммутации пакетов в информационно-вычислительных сетях; информационные услуги в сети: электронная почта, технология телеконференций; технологии клиент-сервер; технологии распределенных вычислений, поисковые машины в Интернет, технологии создания Web-ресурсов в Интернет.

2.3.3. Технологии БД, БЗ и СУБД

Понятие «база данных», типы баз данных, понятие «хранилище данных»; реляционная база данных, иерархическая база данных, сетевые базы данных; архитектура клиент-сервер, приложений структура типового интерактивного приложения, модель FS, модель RDA; принципы управления базами данных, модель сервера БД, модель сервера приложений, типы СУБД, классификация СУБД; управление реляционными базами данных, процедурная (SQL) форма реализации, конструкция PL/SQL; физическая архитектура СУБД, конфигурации и архитектура Oracle, программная архитектура СУБД, объекты БД Oracle, SGA, PGA, основные фоновые процессы Oracle; методы организации хранилищ данных; технологии представления знаний: классификационные, тезаурусные, основанные на отношениях, семантические сети и фреймы, продукционные системы; технологии вывода новых знаний.

2.3.4. Технологии создания корпоративных информационных систем (ИС) предприятий (организаций)

Типы существующих классов технологий для создания корпоративных информационных систем: ERP, CRM, SRM, ASP и др., назначение, области применения, классификация.

III. Информационные системы: Проектирование. Стандарты. Управление.

3.1. Информационные системы

Определение и основное назначение информационной системы предприятия (организации); типы информационных систем, базовый состав информационной системы; классификация ИС; документальные ИС: назначение, основные характеристики, фактографические ИС: назначение, основные характеристики; методы поиска информации в документальных информационных системах, состав лингвистического обеспечения, ИПС, дескрипторы, тезаурусы, понятия: релевантность, пертинентность, критерий смыслового соответствия, критерий выдачи информации; фактографические ИС: методы формализации предметной области; концептуальные средства описания предметной области, модель "сущность – связь"; интеллектуальные информационные системы, экспертные системы, методы представления знаний.

3.2. Проектирование информационных систем и формирование информационных ресурсов

Жизненный цикл информационных систем, методы разработки требований к информационной системе; разработка оптимальных бизнес-процессов в ИС, разработка архитектуры информационной системы, концептуальное и логическое проектирование базы данных как основы информационной системы, основные типы моделей данных: иерархическая, сетевая и реляционная, критерии выбора модели данных; реляционная алгебра и реляционное исчисление, основные операции и специальные операции реляционной алгебры; модели и технологии инфологического проектирования реляционных БД, пять нормальных форм ER-диаграмм; методы построения лексико-семантического комплекса для документальных систем; принципы выбора СУБД или ИПС, физическое проектирование базы данных или хранилища данных; разработка программных приложений; принципы выбора информационных технологий и технических средств реализации; наполнение информационной системы требуемой информацией.

3.3. Стандарты информационных технологий и систем

Стандарты серии ЕСКД, их назначение, использование и область применения, понятие нормоконтроля, использование ЕСКД при разработке информационных систем и технологий; стандарты серии 34XXX, их назначение, использование и область применения, основные стандарты серии; стандарты серии ЕСПД, их назначение, использование и область применения, основные стандарты серии и их недостатки; стандарты, определяющие

жизненный цикл по ГОСТ 19.102-77, ИСО/МЭК 12207-1, ГОСТ 34.601-90; стандарты ИСО серии 9000, их назначение, использование и область применения, использование этой серии при разработке информационных систем и технологий. Основные стандарты серии.

3.4. Управление созданием и функционированием информационной системы.

Цели и задачи проекта информационной системы, методы управления проектом ИС на всех стадиях жизненного цикла, инструментальные средства управления проектом; организация ИТ-службы в рамках действующей ИС на предприятии (организации), методы эффективного управления информационным обслуживанием подразделений предприятия (организации).

IV. Технические средства информационных систем.

4.1. Физические основы вычислительных процессов.

Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин, информационно-логические основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация. Понятие фон-Неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные. Траектория данных в ЭВМ.

4.2. Архитектурные особенности вычислительных машин различных классов

многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы. Иерархическая структура ЭВМ. Элементная база. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ. Перспективы развития вычислительных средств. Технические средства человеко-машинного интерфейса.

4.3. Классификация и архитектура вычислительных сетей, техническое, информационное и программное обеспечение сетей, структура и организация функционирования сетей (глобальных, региональных, локальных). Коммутация и маршрутизация телекоммуникационных систем, цифровые сети связи. Эффективность функционирования вычислительных машин, систем и сетей телекоммуникаций; пути ее повышения.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1 раздел.

1. Аляев Ю.А. Дискретная математика и математическая логика : учебник / Аляев Ю.А., Тюрин С.Ф. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 364 с
2. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем. Учеб. пособие -М.: Высшая школа., 2006.-511с.
3. Глухих И. Интеллектуальные информационные системы. – М.: Академия, 2010. – 112 с.
4. Гаврилов М. Информатика и информационные технологии. – М.: Юрайт, 2011. – 350 с.
5. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика: Учебное пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 1984. — 248 с.
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. — М.: Наука, 2000.
7. Канцедал С. А. Дискретная математика : Учеб. пособие / С. А. Канцедал. - М. : Форум : Инфра-М, 2007. - 221 с.
8. Киселев С., Киселев И. Основы сетевых технологий. – М.: Академия, 2012. – 164 с.
9. Никольский С.М. Курс математического анализа: Учебник для вузов. — 5-е изд., перераб. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2000. — 592 с.
10. Месарович М., Мако Д., Такахара И., Теория иерархических многоуровневых систем. М. - Мир.- 1973.-342с.
11. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. — 5-е изд. — М.: Агар, 2000. — 256 с.

2– 4 разделы.

12. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учебник / А.В.Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова - М. : Финансы и статистика, 2006. - 422 с.
13. Благодатских В.А. и др. Стандартизация разработки программных средств:учебное пособие.- М.:Финансы и статистика, 2003.-288с.
14. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: учебник.-М.: Финансы и статистика, 2006.-347с.
15. В.А. Грабауров Информационные технологии для менеджеров. – М.: Финансы и статистика. - 2002.
16. Информатика:учебник /Под ред. Н.В. Макаровой.- М.: Финансы и статистика, 2007.-768с.
17. Когаловский М.Р. Перспективные технологии информационных систем.- М.:ДМК Пресс, 2003.-288с.
18. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах, М., Мир, 2000.-662с.
19. Попов И.И., Максимов Н.В., Храмцов П.Б. Введение в сетевые

информационные ресурсы и технологии (учебное пособие) М.: РГГУ, 2008 – 163 с.

20. Максимович Г. Ю. Информационные системы : учеб. пособие / Г. Ю. Максимович, А. Г. Романенко, О. Ф. Самойлюк. Федеральное агентство по образованию, РГГУ - М. : РГГУ, 2007. - 287 с.

21. Сатунина А.Е., Сысоева Л.А. Управление проектом корпоративной информационной системой предприятия. М.: Финансы и статистика, - 2008.- 358с.

22. Скрипкин К.Г. Экономическая эффективность информационных систем.-М.: ДМК Пресс, 2002.- 252с.

23. Терехов А. Н. Технология программирования : Учеб. пособие / А. Н. Терехов. - 2-е изд. - М. : Интернет-Ун-т информ. технологий : БИНОМ, Лаб. знаний, 2007. - 147 с.

24. Шафер Д., Фатрелл Р. и др. Управление программными продуктами: достижение оптимального качества при минимуме затрат.: Пер. с англ.- М.: Изд. Дом Вильямс, 2003.

25. Харрингтон Дж. Разработка баз данных . М.: ДНК, 2005.-216с.

26. Арский Ю.М. Информационный рынок России.- М.: Экзамен, 2003.-320с.

27. Введение в правовую информатику /Под ред. Д.Б. Новикова, В.Л. Колымина. М.: Консультант Плюс. 1999.-245с.

25. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности. Интернет-университет информационных технологий.-М.:2003.-280с.

26. Реутов А., Черняков М., Замуруев С. Автоматизированные информационные системы. Методы построения и исследования. – М.: Радиотехника, 2010. – 328 с.

Дополнительная

1. Ансофф И. Стратегический менеджмент. Классическое издание. – М.: Экономика, 2009. – 344 с.

2. Васильев Р., Калянов Г., Левочкина Г., Лукинова О. Стратегическое управление информационными системами. – М.: Интернет-университет информационных технологий, Бином, Лаборатория знаний, 2010. – 512 с.

3. Альфред В. Ахо. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 534 с.

4. Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч.И., Ривест Р.Л., Штайн К. Алгоритмы. Построение и анализ. – М.: Вильямс, 2013. – 1328 с.

5. Окулов С., Пестов О. Динамическое программирование. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 296 с.

6. Беллман Р. Динамическое программирование. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 400 с.

7. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. – М.: ЛКИ, 2011. – 402 с.

8. Диго с.М. Базы данных :проектирование и использование. Учебник.-М.:Финансы и статистика, 2005.-592с.
9. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах, М., Мир, 2000.
10. Пирогов В. Информационные системы и базы данных. Организация и проектирование. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 528 с.
11. Волкова В., Денисов А. Теория систем и системный анализ. – М.: Юрайт, 2013. – 624 с.
12. Советов Б., Дубенецкий В., Цехановский В., Шеховцов О. Теория информационных процессов и систем. – М.: Академия, 2010. – 432 с.
13. Заррелла Д. Интернет-маркетинг по науке. Что, где и когда делать для получения максимального эффекта. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 192 с.
14. Халилов Д. Маркетинг в социальных сетях. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с.
15. Сударев Ю., Першикова Т., Радославова Т. Основы линейной алгебры и математического анализа. – М.: Академия, 2009. – 352 с.
16. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 392 с.
17. Преснякова Г. Проектирование интегрированных реляционных баз данных. Учебное пособие. – СПб.: КДУ, Петроглиф, 2007. – 224 с.
18. Лукин В. Введение в проектирование баз данных. – М.: Вузовская книга, 2013. – 144 с.
19. Ульман Д.Д., Уидом Д. Реляционные базы данных. – М.: Лори, 2014. – 384 с.

Требования к вступительным экзаменам в аспирантуру:

- иметь представление о месте информационных систем и информации в современном обществе;
- уметь использовать информационные технологии в научных исследованиях и организационном управлении;
- знать методы проектирования и реализации информационных систем и баз данных;
- иметь представление о математических основах информатики, теории баз данных, интеллектуальных информационных систем и систем обработки и поиска текстов.
- знать современные операционные системы, системы программирования, программные продукты и автоматизированные системы обработки информации.