

**Министерство образования и науки  
Донецкой Народной Республики**

**Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный университет»**

**УТВЕРЖДЕНА  
Приказом ГОУ ВПО «ДонНУ»  
от 21.12.2018 г. № 192/12**

**ПРОГРАММА  
кандидатского экзамена  
по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и  
вычислительная техника»  
по специальности 05.13.17 «Теоретические основы информатики и  
кибернетики»**

Программа кандидатского экзамена по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», по специальности 05.13.17 «Теоретические основы информатики и кибернетики»

**Разработчики программы:**

Зав. кафедрой теории вероятностей  
и математической статистики,  
доктор физико-математических наук,  
профессор

Б.В. Бондарев

**Рецензенты:**

Зав. кафедрой прикладной механики  
и компьютерных технологий,  
доктор физико-математических наук,  
профессор

А.С. Гольцов

Программа рассмотрена на заседании кафедры теории вероятностей и  
математической статистики,  
протокол № 2 от 31.08.2018г.

Зав. кафедрой

Б.В. Бондарев

Программа одобрена на заседании Ученого совета факультета  
математики и информационных технологий,  
протокол № 1 от 20.09.2018г.

Декан

В.Н. Андриенко

## 1. Математические основы информатики

### *1.1. Теоретические математические дисциплины.*

Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисления; экстремумы функций; аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения; численные методы.

Математическая логика: исчисление высказываний; исчисление предикатов; логические модели; формальные системы; формальные грамматики; теория алгоритмов. Дискретная математика: логические исчисления, графы, комбинаторика. Элементы теории нечетких множеств. Нечеткие алгоритмы. Теория неопределенности. Теория вероятностей и математическая статистика: вероятности, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Многомерный статистический анализ. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Компонентный анализ. Факторный анализ. Кластер-анализ. Классификация без обучения. Дискриминантный анализ. Классификация с обучением. Канонические корреляции. Множественный ковариационный анализ.

*1.2. Прикладная математика.* Математические методы принятия решений; исследование операций как научный подход к решению задач принятия решений; методы исследования операций; построение экономических, математических и статистических моделей для задач принятия решения и управления в сложных ситуациях или в условиях неопределенности; границы применимости количественного анализа.

Модели линейного программирования; транспортная задача; задача распределения ресурсов; аксиомы линейности; динамическое планирование; распределение потоков товарных поставок на транспортной сети; эквивалентные сети; транспортная задача Хичкока–Купманса; выбор оптимального транспортного маршрута;

использование линейного программирования для решения оптимизационных задач.

*1.3. Математические модели информационных технологий и систем* - описание, оценка, оптимизация. Модели описания информационных процессов и технологий. Теоретико-множественное описание сообщений, запросов, массивов документов. Универсальный информационный поток. Линейная модель. Матрица информационного потока. Ассоциативные матрицы информационного потока.

Критерии оценки информационных технологий и систем. Оценки качества поиска (полнота, точность и др.). Скалярные и векторные оценки. Смешанные критерии (полезная работа, корреляционный критерий, свертки и пр.). Рабочие характеристики информационно-поисковых систем (ИПС) в различных координатах. Вероятностная модель ИПС. Теоретико-множественная модель ИПС. Оптимизация режима ИПС.

Теоретико-множественные макромодели информационных технологий и систем. Информационная и основная деятельность. Теоретико-множественные представления операций над информационными ресурсами. Операторы формирования информационных потоков. Количественная форма операторов. Линеаризованная форма операторов. Операции над операторами.

## **2. Программные средства информатики и информационных технологий**

*2.1. Классы программных средств.* Операционные системы. Системы программирования. Программные продукты.

*2.2. Операционные системы.* Функции операционной системы (ОС): управление задачами; управление данными; связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Резидентные модули и утилиты ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных задач. Запуск и прекращение

нерезидентных задач. Управление прохождением задачи и использованием памяти. Понятие тома и файла данных. Сообщения операционной системы. Команды и директивы оператора.

*2.3. Системы программирования.* Понятие разработки приложений. Состав системы программирования: язык программирования (ЯП); обработчик программ; библиотека программ и функций. История развития и сравнительный анализ ЯП. Типы данных. Элементарные данные, агрегаты данных, массивы, структуры, повторяющиеся структуры. Вычислительные данные, символьные данные, логические, адресные (метки и пойнтеры), прочие (битовые строки). Понятие блока и процедуры. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления арифметических, логических, строчных выражений. Стандартные арифметические, логические, строчные функции.

*2.4. Программные продукты (приложения).* Оболочки операционной системы. Программные пакеты информационного поиска. Оболочки экспертных систем. Понятие открытого и закрытого программного продукта. Понятие генератора приложений. Системы управления базами данных (СУБД), состав и структура. Типовые функции СУБД: хранение, поиск данных; обеспечение доступа из прикладных программ и с терминала конечного пользователя; преобразование данных; словарное обеспечение БД; импорт и экспорт данных из/в файлы ОС ЭВМ. Типовая структура СУБД: ядро, обрамление, утилиты, интерпретатор / компилятор пользовательского языка манипулирования данными. Среда конечного пользователя. Front-end процессор. Back-end процессор.

*2.5. Новейшие направления в области создания технологий программирования.* Программирование в средах современных информационных систем: создание модульных программ, элементы теории модульного программирования, объектно-ориентированное

проектирование и программирование. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ: сущность объектно-ориентированного подхода; объектный тип данных; переменные объектного типа; инкапсуляция; наследование; полиморфизм; классы и объекты. Логическое программирование. Компонентное программирование.

### **3. Информационное и лингвистическое обеспечение информационных технологий**

*3.1. Предметная область и ее модели.* Объекты, свойства отношения. Основные компоненты информационного обеспечения. Базы Данных (БД). Базы знаний.

*3.2. Базы данных.* Основные понятия. Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Типы пользователей. Администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсхемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Полнотекстовые БД. Физическая и логическая структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Стандартные строки и словосочетания, включаемые в частотный словарь. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных.

*3.3. Понятие модели данных.* Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты. Операции над отношениями: селекция, проекция,

естественное соединение. Понятие реляционной полноты языка манипулирования данными. Модель данных "сущность-связь".

*3.4. Языковые средства информационных технологий.* Входные и внутренние языки. Структура входных языков. Языковые средства для ввода и обновления информации, для поиска, обобщения и выдачи информации. Языковые средства общения с БД. Анкетный язык. Языковые средства документальных (в т.ч. полнотекстовых) ИПС: три уровня грамматики информационно-поисковых языков (теоретико-множественный, линейный, сетевой). Информационно-поисковый язык. Язык информационно-логический. Язык процедурно ориентированный. Непроцедурный язык концептуального уровня. Язык диалога. Естественный язык. Словарный комплекс АИС. Классификаторы. Кодификаторы. Тезаурусы - состав и структура. Языки описания данных и словарь данных. Языки запросов SQL и QBE.

*3.5. Информационный поиск.* Основные понятия и виды поиска. Модели поиска. Стратегии поиска. Понятие об ассоциативном поиске. Подготовка запросов и отчетов. Оперативный и регламентный режим поиска. Формирование отчетов.

*3.6. Коммуникативные форматы обмена документами.* Модель документа и ее использование. Карточный формат по ISO 2709.Процессы обмена документами в машиночитаемой форме, основные проблемы. Формат НТП-2. Элемент данных. Позиционные и помеченные электронные документы (ЭД). Метка, запись, блок. Область описания, фиксированные ЭД, маркер, справочник. Коммуникативный формат полнотекстового документа. Функции модели ЭД: категоризация документа, описание операционной среды, структура документа, поддержка создания и модификации документа, представление документа (преобразование внутренней формы во внешние - для печати или вывода на экран, обеспечение поиска документов. Проекты и стандарты, отражающие различные подходы к

моделям ЭД. Модели ODA, SGML ( основные понятия и представления).

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

#### **4. Телекоммуникационное обеспечение информационных технологий**

*4.1. Глобальные информационные сети.* Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети. Удаленный доступ к ресурсам сети. Эмуляция удаленного терминала. Настройки на определенный тип терминала.

*4.2. Машиночитаемые информационные ресурсы и их классификация.* Генераторы БД. Операторы/арендаторы БД. Центры коммутации сообщений. Конечные пользователи. Генераторы и распространители (операторы) БД, классификация. Обзор состояния информационного рынка. Классификация БД. Библиографические, полнотекстовые, справочно-классификаторные БД. Некоторые экономические характеристики информационных потоков генераторов БД, сравнительный анализ. Сравнительный анализ экономических характеристик продуктов и услуг операторов БД.

*4.3. Обмен файлами.* Архитектура взаимодействия программ. Настройка программы-сервера. Анонимный доступ к удаленной файловой системе. Организация каталогов на удаленной системе и защита от несанкционированного доступа. Электронная почта. Принципы организации системы электронной почты. Программа сервер сообщений. Организация почтовых ящиков. Программы подготовки

сообщений и рассылки. Формат почтового сообщения. Телеконференции. Принципы организации программного обеспечения телеконференций. Подписка. Сервер телеконференций. Структура почтового сообщения. Стиль диалога. Почтовые файловые серверы. Почтовый сервер - назначение и принципы работы. Команды сервера. Система приоритетов в системе электронной почты.

*4.4. Конкретные информационные и файловые системы в INTERNET.* Gopher, WAIS ( Wide Area Information Servers), WWW ( World Wide Web ). Принципы организации. Архитектура информационных массивов. Языки запросов. Средства отображения информации. Организация гипертекстового документа. Язык разметки HTML. Встроенные графические образы. Программы отображения и воспроизведения нетекстовой информации. Протокол обмена HTTP. Организация глобальной гипертекстовой сети.

### **Рекомендуемая основная литература**

1. Мартин Дж., Организация баз данных в вычислительных системах, М.: Мир, 2000.
2. Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.Э. Основы информатики, М., Наука, 1978.
3. Попов И.И. Информационные ресурсы и системы: реализация, моделирование, управление (монография) М.: ТПК "Альянс". - 1996.
4. Попов И.И., Максимов Н.В., Храмцов П.Б. Введение в сетевые информационные ресурсы и технологии (учебное пособие) М.: РГГУ, 2001.
5. Шемякин Ю.И. Введение в информатику. – М.: Финансы и статистика, 1985.

### **Дополнительная литература**

1. Попов И.И. Автоматизированные информационные системы (по областям применения) (учебное пособие) М.:РЭА им. Г.В. Плеханова. - 1999.
2. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения в двух томах. -М.: Мир, 1982.