

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

Н.Ф. Гусарова, Ю.В. Дорогов, А.В. Маятин, Д.Г. Штенников

**ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 23.02.01
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**



**Санкт-Петербург
2005**

Гусарова Н.Ф., Дорогов Ю.В., Маятин А.В., Штенников Д.Г. **Итоговая государственная аттестация по специальности 23.02.01 «Информационные системы»** / Учебно-методическое пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. 36 с.

В пособии рассмотрен порядок проведения итоговой государственной аттестации выпускников по специальности 23.02.01 «Информационные системы и технологии» в СПбГУ ИТМО. Даны рекомендации по подготовке к государственному экзамену, приведены экзаменационные вопросы и список рекомендуемой литературы. Рассмотрены основные рекомендации по выбору темы выпускной квалификационной работы и порядку ее выполнения, приведены образцы основных документов.

Пособие адресовано студентам, обучающимся по указанной специальности, а также может быть полезно студентам выпускных курсов других специальностей СПбГУ ИТМО.

Рекомендовано к печати Ученым советом естественнонаучного факультета от 23.05.06, протокол № 10.

Рекомендовано к печати Ученым советом факультета информационных технологий и программирования от 23.05.06, протокол № 10.

© Авторы, 2006

© Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, 2006

ЧАСТЬ 1. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Официальные положения о порядке проведения государственного экзамена

1. Допуск к государственному экзамену (ГЭ).
 - a. Согласно государственному стандарту специальности 23.02.01, государственный экзамен является неотъемлемой частью итоговой государственной аттестации специалиста и позволяет выявить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач.
 - b. К сдаче ГЭ допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы.
2. Этапы и сроки подготовки и проведения ГЭ.
 - a. Перечень вопросов, выносимых для проверки на ГЭ, доводится до сведения студентов не позднее, чем за 4 месяца до даты экзамена.
 - b. Студентам создаются необходимые условия для подготовки к сдаче ГЭ, в частности, проводятся консультации, организуемые выпускающими кафедрами.
 - c. ГЭ проводится, как правило, за 1 месяц до защиты ВКР. Расписание приема ГЭ доводится до сведения студентов не позднее, чем за 2 недели до даты проведения ГЭ.
3. Для допуска к сдаче ГЭ студент представляет в государственную аттестационную комиссию (ГАК) зачетную книжку, заверенную на всех страницах деканатом.
4. Студент, получивший на ГЭ оценку «неудовлетворительно» или не сдававший экзамен в назначенный срок, не допускается к защите выпускной квалификационной работы и отчисляется из университета в соответствии с установленным порядком.
5. Повторная сдача ГЭ в университете может быть проведена не ранее чем через три месяца и не более чем через пять лет после сдачи ГЭ впервые. Повторный ГЭ не может назначаться более двух раз.
6. Лицу, не сдавшему ГЭ по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, подтвержденных документально), предоставляется возможность сдачи ГЭ без отчисления из университета. В этом случае после подачи таким лицом заявления организуется дополнительное заседание государственной экзаменационной комиссии в установленные университетом сроки.

Содержание государственного экзамена

Согласно государственному стандарту специальности 23.02.01, ГЭ направлен на выявление теоретической подготовки выпускника к решению профессиональных задач. Требования к теоретической части профессио-

нальной подготовленности (знаниям) дипломированного специалиста определены пунктом 7.1 государственного стандарта следующим образом:

«Выпускник по направлению подготовки дипломированного специалиста “Информационные системы” должен знать:

- современные методы и средства разработки информационных систем;
- принципы описания информационных систем и их элементов на основе системного подхода;
- принципы построения аналитико-имитационных моделей информационных процессов, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ;
- способы записи алгоритмов и конструирования программ с использованием различных алгоритмических языков;
- основные принципы организации и функционирования вычислительных систем, комплексов и сетей ЭВМ; характеристики, возможности и области применения наиболее распространенных классов и типов ЭВМ в информационных системах;
- модели и структуры информационных сетей, методы оценки эффективности информационных сетей;
- методы и модели управления информационной системой, программные и технические средства реализации системы управления;
- основные принципы организации баз данных информационных систем, способы построения баз данных, баз знаний и экспертных систем;
- модели и методы формализации и представления знаний в информационных системах;
- принципы организации, структуры технических и программных средств компьютерной графики и мультимедиа-технологий;
- принципы обеспечения условий безопасности жизнедеятельности при разработке и эксплуатации информационных систем;
- перспективы развития информационных систем, их взаимосвязь со смежными областями».

Перечень вопросов, выносимых на ГЭ (программа ГЭ), составлен в соответствии с этими требованиями. Вопросы разбиты на три группы, отражающие структуру информационных систем (ИС) как предметной области:

1. общие вопросы информатики и информационных технологий (основные понятия ИС, структура связей между ними, базовые концепции, модели и методы описания ИС);
2. проектирование информационных систем (основные информационные технологии и их специфика);
3. алгоритмизация и программирование (основные алгоритмы и концепции программирования).

Полный перечень вопросов, выносимых на ГЭ, приводится ниже. В перечне приняты следующие сокращения:

- ИС – информационная система;
- ИТ – информационная технология;
- ПО – программное обеспечение;
- ОС – операционная система;
- МТ - мультимедиа-технологии.

Вопросы государственного экзамена по специальности 23.02.01 «Информационные системы»

1. Общие вопросы информатики и информационных технологий

1. Понятие информации, различные его трактовки. Определения информации (по законодательству Российской Федерации, по Н. Винеру, другие).
2. Информация как функция организации систем. Теория информации Хартли–Шеннона, ее роль в построении ИС.
3. Информация как функция сознания. Роль знаковой системы в процессе восприятия. Схема информационного взаимодействия с участием сознания.
4. Знания и данные. Определения, трактовки. Экстенционал и интенционал понятия, декларативность и процедурность.
5. Системы. Основные определения и закономерности систем. Классификация систем по уровню сложности. Естественные и искусственные системы Системный подход к построению ИС и ИТ.
6. Система как отношение на множествах. Описание выбора при построении ИС (критерии, бинарные отношения, функция выбора). Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной.
7. Общие свойства моделей. Определение модели. Диаграмма моделирования. Морфизмы модели и оригинала. Роль моделирования в ИТ.
8. Классификация знаковых систем, используемых в ИТ. Полнота, непротиворечивость, разрешимость, истинность знаковых систем. Языки как знаковые системы. Синтаксис, семантика, прагматика.
9. Основные модели сигнала в ИТ. Случайный процесс как модель сигнала, примеры моделей. Описание сигнала моментными функциями; корреляционная теория и ее применение в ИТ. Примеры распределений (распределение Гаусса, распределения «с тяжелыми хвостами», другие), роль типа распределения в ИТ. Стационарность и эргодичность сигнала, их смысл для ИТ.
10. Представление непрерывных сигналов в цифровой форме. Дискретизация. Квантование и его виды. Возникновение ошибок дискретизации и квантования, их роль в ИТ. Кодирование. Примеры кодирования сигнала в ИТ.
11. Разложение сложного сигнала по системе базисных функций. Определение базисных функций, выбор системы базисных функций в ИТ.

12. Примеры систем базисных функций и соответствующих спектральных представлений сигналов. Системы тригонометрических функций, комплексных экспоненциальных функций, функций Хаара. Вейвлет-базис. Их применение в ИТ.
13. Исчисление высказываний. Алфавит, формулы, аксиомы, правила вывода. Применение в ИТ.
14. Исчисление предикатов. Формализация текстов с использованием формул логики предикатов. Дедуктивный вывод на знаниях. Метод резолюций и его применение в ИТ.
15. Сетевые модели и их применение в ИТ (семантические сети, сценарии, фреймы, вывод на сетях).
16. Продукционные модели (классификация ядер продукции, управление системой продукций, плюсы и минусы продукционных моделей в ИТ).
17. Место методов математической логики в построении ИС. Преобразование формальных систем в ИТ (расширение алфавита, изменение состава аксиом).
18. Системы с изменяющейся логикой отношений в ИТ (немонотонные модальные логики, абдуктивные и индуктивные выводы).
19. ИС с псевдофизической логикой отношений. Использование выводов по аналогии.
20. Информационные системы, информационные процессы, информационные технологии (определения, закономерности, классификации).
21. Извлечение информации. Извлечение знаний из эксперта (структура поля знаний, методика извлечения). Методы автоматизированного приобретения знаний.
22. Обработка информации и принятие решения (модели, критерии). Современные вычислительные методы теории принятия решений.
23. Поддержка принятия решения. Компоненты систем поддержки принятия решений. Добыча данных (data mining) и обнаружение знаний (knowledge discovery).
24. Поиск плана действий в ИС. SS- и PR-проблемы. Планирование по состояниям, по задачам, с помощью логического вывода. Планировщики. Планирование в системах пакетной обработки данных. Планирование в системах реального времени. Особенности планирования целенаправленных действий человеком. Современные подходы к планированию в ИС.
25. Классификация программного обеспечения (ПО). Базовый уровень ПО. Системный уровень ПО. Драйверы. Служебный уровень ПО. Утилиты. Прикладной уровень ПО.
26. Операционная система (ОС). Классификация ОС. Эволюция ОС. Функции ОС. Разновидности ОС. Обобщенная модель иерархической ОС.
27. Принципы построения ОС. Принцип модульности. Принцип независимости программ от внешних устройств. Принцип совместимости. Принцип открытой и наращиваемой ОС. Принцип мобильности. Принципы обеспечения безопасности.

28. Процессы и потоки. Многозадачность и многопоточность. Проблемы разработки приложений для многопоточной среды.
29. Ресурсы компьютерной системы. Классификация. Распределение и управление ресурсами.
30. Проблемы взаимодействующих процессов: «Обедающие философы», «Читатели и писатели», «Спящий брадобрей».
31. Модели для анализа свойств асинхронных процессов. Граф распределения ресурсов. Сети Петри.
32. Трехуровневое планирование. Планирование в интерактивных системах. Буферизация. Кэширование. Свопинг.
33. Синхронный и асинхронный обмен данными между устройствами компьютерной системы.
34. Организация памяти (адресация, распределение). Основные понятия защищенного режима.
35. Сегментация, дескрипторы. Страничное управление памятью. Переключение задач.
36. Прерывания и исключения (разновидности и характеристики). Обмен данными по прерыванию.
37. Шинная организация вычислительной техники (шины, адрес, данные, управление).
38. Структура магнитного диска (разбиение дисков на разделы, секторы, кластеры).
39. Типовые средства аппаратной поддержки операционных систем, BIOS.
40. Особенности архитектур вычислительных систем RISC, CISC, MIPS, SPARC. Характерные особенности. Области применения.
41. Классификация языков программирования (языки высокого уровня, языки низкого уровня, языки логического и функционального программирования, объектно-ориентированные языки).
42. Понятие виртуальной машины. Принципы работы, управления, защиты данных и памяти.
43. Файловые системы. Файлы и каталоги. Имена и типы. Файловые системы FAT, NTFS, их характеристики.
44. Понятие об архитектуре ИС. Виды, области применения. Одноранговые, централизованные, распределенные, терминальные системы. Архитектура клиент-сервер, терминальные системы, трехзвенные системы.
45. Телекоммуникационные технологии. Модель OSI. Назначение уровней модели. Логическое и физическое взаимодействие уровней.
46. Административное устройство сети Internet, понятие автономных систем.

2. Проектирование информационных систем

1. Автоматическая классификация документов (списки ключевых слов, поисковые запросы как основа классификации, автоматическое рубрицирование, «истинная» автоматическая классификация).

2. Поиск релевантной информации в полнотекстовых базах данных (контекстный поиск по ключевым словам, нечеткий поиск, семантический поиск).
3. Автоматический анализ текста как задача представления знаний (морфологический, морфемный, синтаксический и семантический анализ, частотные методы и их альтернативы, контекстный поиск).
4. Пользовательский интерфейс и его эргономика. Интерфейс ИС как сценарий поведения пользователя. Роль графического дизайна в ИС.
5. Методологии проектирования ПО. CASE-технологии, их содержание и классификации.
6. Трансляторы. Компиляторы, интерпретаторы, декомпиляторы. Назначение, принципы построения.
7. Понятие полосы пропускания линии, физического и логического кодирования. Примеры кодирования.
8. Сжатие данных. Определение и виды. Примеры кодирования (групповое, Лемпела–Зина–Велча, Хаффмана, другие), их применение в ИТ. Сжатие изображений и аудиоинформации. Стандарты JPEG и MP3.
9. Классификация канальных протоколов компьютерных сетей. Особенности локальных и глобальных сетей.
10. Принципы работы сетей с пакетной передачей данных (Ethernet, FDDI), сетей с коммутацией каналов (dial-Up), сетей с коммутацией пакетов (ATM) и сетей на основе выделенных каналов.
11. Принципы работы, ограничения и возможности коммутаторов, концентраторов, маршрутизаторов.
12. Архитектура стека TCP/IP, потоки данных. IP адресация (классы адресов, виды адресов, маски). Примеры протоколов. Принципы работы и отличия протоколов TCP и UDP.
13. Прикладные протоколы TCP/IP (SMTP, POP3, IMAP4, HTTP, FTP), принципы работы.
14. Системное администрирование. Баланс функциональности, безопасности и надежности системы Меры по обеспечению безопасности (физической и информационной), надежности системы (защита данных, резервное копирование, проектирование устойчивости к сбоям). Системы безопасности в IP сетях. FireWall, IDS и IPS.
15. Защита информации в ИТ. Основные технологические решения. Шифрование данных. Общая характеристика алгоритмов шифрования, схемы работы. Примеры алгоритмов симметричного шифрования и шифрования с открытым ключом. Гибридные криптосистемы. Понятие ЭЦП и сертификата. Протоколы IPSec и SSL.
16. Системы аутентификации. Службы каталогов (Active Directory, NDS). Kerberos и RADIUS.
17. Технологии хранения данных. Язык SQL. Архитектура реляционной БД. Нормальные формы РБД. СУБД, примеры, области применения.

18. Геоинформационные технологии. Базовые пространственные объекты и их представление в ГИС. Векторная и растровая модель данных в ГИС. Применение ГИС.
19. Мультимедиа-технологии (МТ), их особенности в ряду базовых ИТ. Структурирование МТ. Основные технологические решения для носителей информации в МТ. Оптические диски, мини-диски, flash-память.
20. Проблемы формирования и записи аудиоряда в МТ.
21. Векторная, растровая, фрактальная и программная графика, их сходство и различие. Основные программные пакеты, применяемые для редактирования графики в МТ.
22. Анимация в МТ. Принципы и методы анимации. Технологии создания анимации в МТ.
23. Видео в МТ. Основные технологии создания и воспроизведения видео в МТ. Сходство и различие компьютерного и ТВ-видео. Проблема сжатия информации в МТ.
24. Экспертные системы и системы поддержки принятия решения. Особенности, структура.
25. CRM-системы: принципы построения, реализация, характеристики бизнес-логики.
26. Системы управления предприятием (ERP-системы). Внутренний документооборот и его стандартизация.
27. Концептуальная модель UML, строительные блоки UML, правила языка UML, общие механизмы языка UML, архитектура, жизненный цикл разработки ПО.
28. Ключевые абстракции, механизмы, компоненты языка UML.
29. Классы в UML. Термины и понятия: имена, атрибуты, операции, организация атрибутов и операций, обязанности, другие свойства. Приемы моделирования: словарь системы, распределение обязанностей в системе, непрограммные сущности, примитивные типы.
30. Отношения в UML. Термины и понятия: зависимости, общения, ассоциации, другие свойства. Типичные приемы моделирования: простые зависимости, одиночное наследование, структурные отношения.
31. Диаграммы в UML. Термины и понятия: структурные диаграммы, диаграммы поведения. Типичные приемы моделирования: различные представления системы, различные уровни абстракции, сложные представления.
32. Диаграммы классов в UML. Термины и понятия: общие свойства, содержание. Типичные примеры применения. Типичные приемы моделирования: простые кооперации, логическая схема базы данных, прямое и обратное проектирование.
33. Диаграммы классов. Термины и понятия: классификаторы, видимость, область действия, абстрактные, корневые, листовые и полиморфные элементы, кратность, атрибуты, операции, шаблоны классов, стандартные элементы. Типичные приемы моделирования: семантика класса.

34. Отношения в UML. Термины и понятия: зависимости, обобщения, ассоциации, реализация. Типичные приемы моделирования: сети отношений.
35. Интерфейсы в UML, типы, роли. Термины и понятия: имена, операции, отношения, типы и роли. Типичные приемы моделирования: стыковочные узлы системы, статические и динамические типы.
36. Пакеты в UML. Термины и понятия: имена, элементы, принадлежащие пакету, видимость, импорт и экспорт, обобщения, стандартные элементы. Типичные приемы моделирования: группы элементов, архитектурные виды.
37. Экземпляры в UML. Термины и понятия: абстракции и экземпляры, имена, операции, состояние, другие особенности, стандартные элементы. Типичные приемы моделирования: конкретные экземпляры, экземпляры-прототипы.
38. Диаграммы объектов в UML. Термины и понятия: общие свойства, содержание. Типичные примеры применения. Типичные приемы моделирования: объектные структуры, прямое и обратное проектирование.
39. Взаимодействия в UML. Термины и понятия: контекст, объекты и роли, связи, сообщения, последовательности, представление. Типичные приемы моделирования: поток управления.
40. Прецеденты в UML. Термины и понятия: имена, прецеденты и актеры, прецеденты и поток событий, прецеденты и сценарии, прецеденты и кооперации, организация прецедентов, другие возможности. Типичные приемы моделирования: поведение элемента.
41. Диаграммы прецедентов в UML. Термины и понятия, общие свойства, содержание. Типичные примеры применения: типичные приемы моделирования, контекст системы, требования к системе, прямое и обратное проектирование.
42. Диаграммы взаимодействий в UML. Термины и понятия: общие свойства, содержание, диаграммы последовательностей, диаграммы кооперации, семантическая эквивалентность. Типичные примеры применения. Типичные приемы моделирования: потоки управления во времени, структура потоков управления, прямое и обратное проектирование.
43. Диаграммы деятельности в UML. Термины и понятия: общие свойства, наполнение, состояния действия и состояния деятельности, переходы, ветвление, разделение и слияние, дорожки, траектория объекта. Типичные примеры применения. Типичные приемы моделирования: рабочий процесс, операция, прямое и обратное проектирование.
44. События и сигналы. Термины и понятия: виды событий, сигналы, события вызова, события времени и изменения, посылка и получение событий. Типичные приемы моделирования: семейства сигналов, исключения.
45. Автоматы. Термины и понятия: контекст, состояния, переходы. Сложные аспекты состояний и переходов: подсостояния. Типичные приемы моделирования: жизненный цикл объекта.

46. Процессы и нити. Термины и понятия: поток управления, классы и события, стандартные элементы, коммуникация, синхронизация, представления с точки зрения процессов. Типичные приемы моделирования: несколько потоков управления, межпроцессная коммуникация.
47. Время и пространство. Термины и понятия: время, местоположение. Типичные приемы моделирования: временные ограничения, распределение объектов, мигрирующие объекты.
48. Диаграммы состояний в UML. Термины и понятия: общие свойства, содержание. Типичные примеры использования. Типичные приемы моделирования: реактивные объекты, прямое и обратное проектирование.
49. Компоненты. Термины и понятия: имена, компоненты и классы, компоненты и интерфейсы, заменяемость двоичного кода, виды компонентов, организация компонентов, стандартные элементы. Типичные приемы моделирования: исполняемые программы и библиотеки, таблицы, файлы и документы, интерфейс прикладного программирования, исходный код.
50. Развертывание. Термины и понятия: имена, узлы и компоненты, организация узлов, соединения. Типичные приемы моделирования: процессы и устройства, распределение компонентов.
51. Кооперации. Термины и понятия: имена, структуры, поведение, организация коопераций. Типичные приемы моделирования: реализация прецедента, реализация операции.
52. Механизм. Образцы и каркасы, термины и понятия, образцы и архитектура, механизмы, каркасы. Типичные приемы моделирования: образцы проектирования, архитектурные образцы.
53. Диаграммы компонентов в UML. Термины и понятия: общие свойства, содержание. Типичные примеры применения. Типичные приемы моделирования: исходный код, исполняемая версия, физическая база данных, адаптивные системы, прямое и обратное проектирование.
54. Диаграммы развертывания в UML. Термины и понятия: общие свойства, содержание. Типичное применение. Типичные приемы моделирования: встроенная система, клиент-серверная система, полностью распределенная система, прямое и обратное проектирование.

3. Алгоритмизация и программирование

1. Основы анализа алгоритмов. Классы входных данных, сложность по памяти, скорости роста, классификация скоростей роста, алгоритмы вида раздели и властвуй, метод турниров, нижние границы, рекуррентные соотношения, анализ программ.
2. Алгоритмы поиска и выборки. Последовательный поиск, анализ наихудшего случая, анализ среднего случая. Двоичный поиск, анализ наихудшего случая, анализ среднего случая. Выборка.
3. Алгоритмы сортировки. Сортировка вставками, анализ наихудшего случая, анализ среднего случая. Пузырьковая сортировка, анализ на лучшего случая, анализ наихудшего случая, анализ среднего случая.

Сортировка Шелла, анализ алгоритма, влияние шага на эффективность. корневая сортировка анализ наихудшего случая, анализ среднего случая.

4. Пирамидальная сортировка, анализ наихудшего случая, анализ среднего случая. Сортировка слиянием, анализ алгоритма MergeLists, анализ алгоритма MergeSort. Быстрая сортировка, анализ наихудшего случая, анализ среднего случая. Внешняя многофазная сортировка слиянием, число сравнений при построении отрезков, число сравнений при слиянии отрезков, число операций чтения блоков.
5. Численные алгоритмы. Вычисление значений многочленов. Схема Горнера. Предварительная обработка коэффициентов. Умножение матриц, Умножение матриц по Винограду, Умножение матриц по Штрассену. Решение линейных уравнений. Метод Гаусса-Жордана.
6. Алгоритмы сравнения с образцом. Сравнение строк, конечные автоматы, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, алгоритм Бойера-Мура. Приближительное сравнение строк, анализ алгоритма.
7. Алгоритмы на графах. Основные понятия теории графов, терминология. Структуры данных для представления графов, матрица примыканий, список примыканий. алгоритмы обхода в глубину и по уровням, обход в глубину, обход по уровням, анализ алгоритмов обхода.
8. Алгоритм поиска минимального остовного дерева, алгоритм Дейкстры-Прима, алгоритм Крускала. Алгоритм поиска кратчайшего пути, алгоритм Дейкстры. Алгоритм определения компонент двусвязности. Разбиения множеств.
9. Параллельные алгоритмы. Основы, категории компьютерных систем, параллельные архитектуры, принципы анализа параллельных алгоритмов. Модель PRAM. Простые параллельные операции, распределение данных в модели CREW PRAM, распределение данных в модели EREW PRAM, поиск максимального элемента списка. Параллельный поиск.
10. Программно-аппаратные решения проблем взаимодействующих процессов (POSIX, монитор Хоара, алгоритм Деккара, примитивы Дейкстра, семафоры, мьютексы, другие).
11. Параллельная сортировка. Сортировка на линейных сетях, четно-нечетная сортировка перестановками, другие параллельные сортировки.
12. Параллельные численные алгоритмы, умножение матриц в параллельных сетях, умножение матриц в модели CRCW PRAM, решение систем линейных уравнений алгоритмом SIMD. Параллельные алгоритмы на графах, параллельный алгоритм поиска кратчайшего пути, параллельный алгоритм поиска минимального остовного дерева.
13. Недетерминированные алгоритмы, NP, сведение задачи к другой задаче, NP-полные задачи, типичные NP задачи, раскраска графа, раскладка по ящикам, упаковка рюкзака, задача о суммах элементов подмножеств, задача об истинности КНФ-выражения, задача планирования работ.
14. Отнесение задачи к классу NP, выполнение равенства $P=NP$, проверка возможных решений, задача о планировании работ, раскраска графа.

15. Жадные приближенные алгоритмы, приближения в задаче о коммивояжере, приближения в задаче о раскладке по ящикам, приближения в задаче об упаковке рюкзака, приближения в задаче о сумме элементов подмножества, приближения в задаче о раскраске графа.
16. Вероятностные алгоритмы, численные вероятностные алгоритмы, алгоритмы Монте Карло, алгоритмы Лас Вегаса, Шервудские алгоритмы, сравнение вероятностных алгоритмов.
17. Динамическое программирование, программирование на основе массивов, динамическое умножение матриц.
18. Теория алгоритмов, формализация понятия алгоритма, машина Поста, машина Тьюринга, алгоритмически неразрешимые проблемы, сложные классы задач и проблема $P=NP$, классы открытых и закрытых задач и теоретическая нижняя граница временной сложности.
19. Оценки трудоемкости, функция трудоемкости и система обозначений, классификация алгоритмов на основе функции трудоемкости, элементарные операции в процедурном языке высокого уровня, методика анализа основных алгоритмических конструкций. Примеры анализа трудоемкости алгоритмов.
20. Анализ сложности рекурсивных алгоритмов, трудоемкость рекурсивной реализации алгоритмов, методика подсчета вершин рекурсивного дерева, переход к временным оценкам, оценка ресурсной эффективности алгоритмов, идеи современных алгоритмов, алгоритмы и простые числа, генетические алгоритмы, муравьиные алгоритмы.
21. Концепция типа данных. Статический и динамический контроль типов.
22. Линейные однонаправленные списки. Линейные однонаправленные списки. Однонаправленные списки без заглавного звена. Линейные однонаправленные списки. Построение списка с заглавным звеном. Линейные однонаправленные списки. Удаление списка из памяти. Операции над списками с заглавным звеном. Поиск звена. Включение звена (два случая). Удаление звена (два случая).
23. Ортогональные списки. Реализация операций над ортогональными списками. Кольцевые списки. Построение и вывод кольца. Основные операции. Списки магазинного типа. Списки магазинного типа. Очереди. Формирование очереди. Добавление звена к очереди. Удаление звена из очереди.
24. Формирование стека. Включение звена в стек. Удаление звена из стека. Дек.
25. Линейные двунаправленные списки. Формирование линейного двунаправленного списка. Проход по линейному двунаправленному списку, начиная с его начала. Проход по линейному двунаправленному списку, начиная с его конца. Поиск звена в двунаправленном списке, начиная с начала списка. Поиск звена в двунаправленном списке, начиная с конца списка. Вставка звена в двунаправленный список (два варианта). Удаление звена из двунаправленного списка (два варианта).

26. Двухнаправленные кольцевые списки. Деки на базе двухнаправленных списков. Формирование дека и его просмотр. Добавление звена в начало дека. Добавление звена в конец дека. Удаление звена из дека слева. Удаление звена из дека справа.
27. Бинарные деревья. Основная терминология. Бинарные деревья поиска. Построение бинарного дерева поиска. Анализ алгоритма поиска с включениями. Дерево отрезков. Левосторонний обход бинарного дерева поиска. Концевой обход бинарного дерева поиска. Обратный обход бинарного дерева поиска. Вывод бинарного дерева поиска.
28. Построение бинарного дерева (нерекурсивный алгоритм). Изображение бинарного дерева (нерекурсивный алгоритм). Пример программы построения и изображения бинарного дерева (нерекурсивные алгоритмы). Поиск вершины в бинарном дереве. Добавление вершины в бинарное дерево. Удаление вершины из бинарного дерева.
29. Хэширование с помощью леса. Древовидно-кольцевая динамическая структура данных. Деревья Хаффмена. Деревья-формулы. Построение дерева-формулы. Вычисление с помощью дерева-формулы. Бинарные деревья с размеченными листьями. Использование бинарных деревьев с размеченными листьями.
30. Кодирование и декодирование Фано. Использование бинарных деревьев с размеченными листьями. Вычисление значения выражения, представленного в виде дерева-формулы. Представления бинарных деревьев. Линейная скобочная запись (польская запись дерева). Представления бинарных деревьев. Код Прюфера.
31. Представления бинарных деревьев списками степеней исхода. Представление деревьев с помощью массивов. Идеально сбалансированные бинарные деревья. Сбалансированные по высоте деревья (АВЛ-деревья). Математический анализ АВЛ-деревьев. Деревья Фибоначчи.
32. Алгоритмы балансировки. Общие положения. Алгоритмы балансировки. Однократный LL-поворот. Алгоритмы балансировки. Однократный RR-поворот. Алгоритмы балансировки. Двухкратный LR-поворот. Алгоритмы балансировки. Двухкратный RL-поворот. Построение АВЛ-деревья.
33. Класс как расширение понятия структуры. Способы доступа к компонентам класса. «Квалифицированные» имена. Способы доступа к компонентам класса. Использование указателей. Конструкторы и доступность компонентов класса. Конструкторы и деструкторы.
34. Компонентные данные (данные класса). Статические компоненты класса. Указатели на компоненты класса. Определение компонентных функций (методов класса). Указатель this.
35. Дружественные функции. Пример использования дружественных функций. Дружественные классы. Перегрузка стандартных операций. Перегрузка стандартных операций. Операция-функция - компонент класса.
36. Общие сведения о механизме наследования. Определение производного класса. Пример определения производного класса. Особенности ис-

- пользования деструкторов при наследовании. Пример программы с использованием наследуемых классов. Множественное наследование. Дублирование классов. Виртуальные базовые классы.
37. Виртуальные функции. Статическое и динамическое связывание. Абстрактные классы. Локальные классы. Шаблоны функций. Шаблоны классов.
 38. Приложения (консольные и GDI). Организация взаимодействия приложения с ОС.
 39. Организация оконных приложений. Создание объекта приложения. Создание собственного окна. Обработка сообщений Windows.
 40. Установка атрибутов окна. Закрывание окна. Пример приложения.
 41. Оконная графика. Отображение текста в окне. Хранение выводимых данных. GDI-графика. Примеры.
 42. Создание главного меню. Действия с объектами меню. Модификация системного меню. Создание контекстно-зависимого меню. Примеры.
 43. Построение диалогового окна. Основы диалоговых окон. Настраиваемый диалоговый класс. Контроль данных диалогового окна. Стандартные окна диалога. Примеры.
 44. Объектно-ориентированный принтер и вывод на печать. Простейший пример печати. Ресурсы объекта принтера. Масштабирование изображения для принтера. Стандартные диалоговые окна настройки печати. Примеры.
 45. Создание декорированных окон. Добавление панелей инструментов. Добавление строки сообщения. Добавление строки состояния. Обзор многодокументного интерфейса. Создание текстового редактора. Примеры.
 46. Создание дочерних окон и управление ими. Регистрация нового класса окна. Изменение курсора мыши. Управление линейками прокрутки в Windows.
 47. Работа с таймером. Рисование GDI-контуров. Переключатели доступности команд. Примеры.
 48. Управляющие элементы окна. Создание управляющих элементов окна. Создание стационарных панелей инструментов. Создание плавающих панелей инструментов. Примеры.
 49. Буфер обмена. Форматы данных буфера обмена. Применение буфера обмена для работы с текстом. Работа с растровыми изображениями с помощью буфера обмена.
 50. Библиотеки динамической компоновки. Совместное использование функций различными приложениями. Сравнение DLL с программами. Построение простой DLL. Вызов функций из DLL. Особенности применения DLL. Динамическая компоновка DLL.

Процедура проведения государственного экзамена

1. ГЭ по специальности 23.02.01 проводится в устной форме.
2. Прием ГЭ проводится на открытых заседаниях экзаменационной комиссии.
3. ГЭ проводится в форме выступления студента перед экзаменационной комиссией по вопросам, сформулированным в билете. При большом количестве экзаменуемых допускается разбиение экзаменационной комиссии на подкомиссии.
4. В билет входят 3 вопроса, по одному из каждого раздела программы ГЭ.
5. Экзаменуемому предоставляется не менее 1 часа на подготовку. При подготовке разрешается пользоваться информационными источниками. Перечень рекомендованной литературы предоставляется выпускающими кафедрами.
6. По окончании ответов всех экзаменуемых на закрытом заседании экзаменационная комиссия определяет оценки выпускников. Результаты экзамена оцениваются по схеме «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день, после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии.

Литература для подготовки к ГЭ

1. Акимов П.С. и др. Сигналы и их обработка в информационных системах. Уч. пособие для вузов. М.: Радио и связь, 1994. 256 с.
2. Брауде Э.Д. Технология разработки программного обеспечения. СПб: Питер, 2004. 855 с.
3. Брукшир Дж. Гленн. Введение в компьютерные науки. Общий обзор, 6-е издание.: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. 688 с.
4. Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML Руководство пользователя. М.: ДМК, 2001. 429 с.
5. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб: Питер, 2001.
6. Голицын Г.А., Петров В.М. Информация – поведение – творчество. М.: Наука, 1991. 221 с.
7. Гордеев А.В., Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение. СПб.: Питер, 2001. 736 с.
8. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. СПб.: Питер, 2003. 928 с.
9. Ерофеев А.А., Поляков А.О. Интеллектуальные системы управления. СПб: СПбГТУ, 1999. 264 с.
10. Искусственный интеллект. Справочник. / Под ред. Д.А. Поспелова. Т. 2. Методы и модели. М., 1990.
11. Каймин В.А. Информатика / Учебник. М.: Инфра-М, 2000. 232 с.

12. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. Изд. 4. М.: Вильямс, 2003. 864 с.
13. Майерс Г. Архитектура современных ЭВМ: Т. 1, 2. М.: Мир, 1985. 312 с.
14. Майоров С.А., Кириллов В.В., Приблуда А.А. Введение в микро-ЭВМ. Л., 1988. 304 с.
15. Макконнелл Дж. Основы современных алгоритмов. 2-е дополненное издание. М.: Техносфера, 2004. 368 с.
16. Маслов С.Ю. Теория дедуктивных систем и ее применения. М.: Радио и связь, 1986. 136 с.
17. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: математические основы. М.: Мир, 1978. 311 с.
18. Нортон П. Программно-аппаратная организация IBM PC. М.: Радио и связь, 1991.
19. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб: Питер, 1999. 672 с.
20. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы СПб.: Питер, 2001. 544 с.
21. Перегудов Ф.П., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. М.: Высшая школа, 1989. 367 с.
22. Полонников Р.И. Феномен информации и информационного взаимодействия. СПб: Анатолия, 2001. 189 с.
23. Поспелов Д.А. Ситуационное управление: теория и практика. М.: Наука. Гл. изд. физ.-мат. лит., 1986. 288 с.
24. Себеста Р.У. Основные концепции языков программирования. 5-е изд. М.: Вильямс, 2001. 672 с.
25. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на C++. Алгоритмы на графах: Пер. с англ./СПб.: ДиаСофт, 2002/ 496 с.
26. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на C++. Анализ. Структуры данных. Сортировка. Поиск: Пер. с англ. СПб: ДиаСофт, 2001. 688 с.
27. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии. / Учеб. для вузов. М.: Высшая школа, 2003. 263 с.
28. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. / Учеб. для вузов. М.: Высшая школа, 2001. 343 с.
29. Столлингс В. Операционные системы. М.: Вильямс, 2002. 848с.
30. Танненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. СПб: Питер, 2005. 992 с.
31. Танненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. СПб: Питер, 2005. 1038 с.
32. Фаулер М., К. Скотт. UML основы. СПб: Символ плюс, 2002. 192 с.
33. Фридланд А.Я., Ханамирова Л.С., Фридланд И.А. Информатика. Толковый словарь основных терминов. Изд. 2, испр. и доп. М.: 1998. 240 с.
34. Фролов А.В., Фролов Г.В. Аппаратное обеспечение IBM PC. М.: Диалог-МИФИ, 1992. 456с.
35. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. М., 1963.
36. it.kgsu.ru

ЧАСТЬ 2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Официальные положения о порядке защиты выпускной квалификационной работы

1. Допуск к защите выпускной квалификационной работы (ВКР):
 - a. Согласно государственному стандарту специальности 23.02.01, итоговая государственная аттестация инженера включает выпускную квалификационную работу и государственный экзамен, позволяющий выявить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач.
 - b. К подготовке ВКР допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы.
 - c. К защите ВКР допускается лицо, успешно сдавшее государственный экзамен.
2. Этапы и сроки подготовки ВКР:
 - a. Тема ВКР и ее руководитель определяются не позднее, чем за 4 месяца до ее защиты и утверждаются ректором университета. Заявление с формулировкой темы, подписанное студентом и руководителем передается в деканат для формирования приказа. В случае внешнего руководителя (не сотрудника университета), необходимо дополнительно представить в деканат анкету, содержащую данные о руководителе и подписанную им. Студент и руководитель могут предложить изменение темы в процессе работы над ВКР с необходимым обоснованием целесообразности этого изменения, но не позднее, чем за месяц до начала работы ГАК.
 - b. Работа включает в себя обязательную экономическую часть. Консультант по экономической части ВКР назначается кафедрой. Расписание консультаций будет оглашено отдельно. В результате выполнения этой части ВКР необходимо получить подпись консультанта по экономической части ВКР на титульном листе пояснительной записки.
 - c. Допуск к защите ВКР производится выпускающей кафедрой не позднее, чем за неделю до начала работы государственной аттестационной комиссии (первого дня защит) на основании предварительного рассмотрения работы преподавателями выпускающей кафедры. На предзащите должны быть предъявлены пояснительная записка, работающее программное обеспечение, код программного продукта или иные доказательства авторства программного продукта, рецензии научного руководителя и рецензента: предзащитающийся обязан проверить работу предъявляемого ПО на имеющемся оборудовании. До-

пуск заверяется подписью заведующего выпускающей кафедрой на титульном листе пояснительной записки. По решению кафедры на данном этапе назначается рецензент, являющийся специалистом в данной области (желательна ученая степень), и не являющийся сотрудником или преподавателем данной кафедры.

- d. ВКР (пояснительная записка) с подписью консультанта по экономической части и заведующего кафедрой вместе с необходимыми документами представляется в государственную аттестационную комиссию (секретарю ГАК) не менее чем за 3 дня до назначенного срока защиты. Документы, сданные позже, не будут приняты к защите. На титульном листе пояснительной записки подписи заведующего выпускающей кафедрой, руководителя, консультанта по экономической части ВКР и самого студента. Электронная презентация и предъявляемое ПО устанавливаются на указанный компьютер и проверяются.
3. Перечень документов, представляемых в ГАК одновременно с пояснительной запиской к ВКР:
- a. Электронные версии пояснительной записки и презентации.
 - b. Программный продукт, выносимый на защиту, и его код (см. п. 2с).
 - c. Зачетная книжка, заверенная деканатом.
 - d. Отзыв руководителя ВКР в письменном виде.
 - e. Рецензия на ВКР в письменном виде.
 - f. Два экземпляра задания на ВКР, заверенные студентом, научным руководителем и заведующим кафедрой.
 - g. Аннотация на ВКР в письменном виде, заверенная студентом и научным руководителем.
 - h. Дополнительно в ГАК могут быть представлены другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность работы: копии статей, тезисов выступлений на конференциях, акты внедрения и т.п.

Содержание выпускной квалификационной работы

Согласно государственному стандарту специальности 23.02.01, ВКР выпускника представляет собой законченную разработку, в которой решается актуальная задача для направления «Информационные системы» по проектированию или исследованию одного или нескольких указанных далее объектов профессиональной деятельности (полностью или частично). Объектами профессиональной деятельности инженера по направлению «Информационные системы» являются информационные системы и сети, их математическое, информационное и программное обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации программных средств информационных систем в областях: машиностроение,

приборостроение, наука и образование, металлургия, энергетика, техническая физика, административное управление, бизнес, ядерная энергетика, геология и нефтегазодобыча, химико-лесной комплекс, телекоммуникации, связь, горное дело, управление технологическими процессами, медицинские технологии, системы массовой информации, химико-лесной комплекс, текстильная и легкая промышленность, строительство, экология, а также на предприятиях и в других областях человеческой деятельности.

Постановка задачи, решаемой ВКР и обозначаемой в ее теме, должна отвечать следующим требованиям.

1. Актуальность (необходимость предстоящей разработки для конкретной целевой аудитории).
2. Уникальность (задача не может быть решена существующими средствами или их простейшим сочетанием).
3. Наличие нестандартных решений хотя бы на одном системном уровне (на уровне кода, интерфейса, архитектуры, удобства пользования и т.д.).
4. Возможность и необходимость системного подхода к решению задачи:
 - a. реализация студентом всего цикла проектирования или исследования информационной системы – от анализа и постановки задачи до оценки полученных результатов;
 - b. иерархичность (решение должно быть представлено одновременно на нескольких системных уровнях – например, на уровне архитектуры, дизайна пользовательского интерфейса и кода);
 - c. многосвязность (структура этапов решения задачи должна содержать более одной ветви).

При этом ВКР, в отличие от курсового проекта, должна иметь научно-исследовательскую направленность и быть связанной с решением научно-производственных задач. В рамках специальности 23.02.01 такие задачи могут быть связаны с проектированием информационной системы или с разработкой информационной технологии. Рассмотрим подробнее специфику этих задач.

Выпускная квалификационная работа, связанная с разработкой информационной технологии

Информационная технология – совокупность методов и способов получения, обработки, представления информации, направленных на изменение ее состояния, свойств, формы, содержания и осуществляемых в интересах пользователей. Более узкое определение: «Информационная технология – совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации».

В соответствии с этими определениями в ВКР, посвященной проектированию ИТ, должна быть доказана ключевая особенность ИТ – применимость для решения целого класса задач. Поэтому такие ВКР следует рассматривать как уникальные, и их структурная организация согласовывается непосредственно автором и руководителем ВКР.

Выпускная квалификационная работа, связанная с проектированием информационной системы

Проектирование информационной системы представляет собой наиболее распространенный вариант темы ВКР по специальности 23.02.01. Предъявляемые результаты проектирования включают в себя функционирующую информационную систему и пояснительную записку (отражающую как проектную документацию, так и описание самого процесса проектирования).

Официальное определение понятия «информационная система» и ее компонентов дано в Федеральном законе об информации, информатизации и защите информации (№24-ФЗ, принят Государственной Думой 25.01.95, подписан Президентом РФ 20.02.95 г.): «Информационная система – организационно упорядоченная совокупность документов (массивов документов) и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы». Определение, принятое в государственном стандарте специальности 23.02.01: «Информационные системы – область науки и техники, которая включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание и применение систем сбора, передачи, обработки, хранения и накопления информации».

В соответствии с этими определениями ВКР, посвященная проектированию ИС, должна отражать следующие особенности ИС:

1. целевая ориентация на человека как потребителя и звено ИС;
2. использование программно-технических средств (в том числе компьютеров), средств связи и передачи информации с целью экономии ресурсов – например, для обеспечения однократного ввода информации и многократного ее использования;
3. применение единой по идеологии системы и средств сбора, обработки и передачи информации;
4. различный уровень использования информации;
5. комплексное обеспечение пользователей релевантной информацией.

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе

Пояснительная записка – письменная форма представления ВКР, которая должна раскрывать замысел проекта, содержать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, описание созданных студентом программных продуктов, результаты проведенных экспериментов,

их анализ и общие выводы. Рекомендуется в тексте использовать графики, диаграммы, схемы, основные части программ и т.д.

Пояснительная записка должна быть отпечатана на принтере. Формат листа А4. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта 12. Поля по 2 см сверху и снизу, 1.5 см справа и 3 см слева. Интервал между строками – полуторный. Названия разделов (глав, параграфов, пунктов должны иметь свои стили для выделения из основного текста). Используемые формулы должны быть напечатаны.

Максимальный объем пояснительной записки – 100 страниц (за исключением больших таблиц, рисунков, кода программы и списка литературы, выносимых в приложения).

Распечатанная пояснительная записка вместе с приложениями сшивается в папку-скоросшиватель.

Анализ номенклатуры задач, которые должен уметь решать специалист согласно государственному стандарту специальности 23.02.01, и которые он демонстрирует в процессе выполнения ВКР, позволяет сформулировать общие элементы содержания пояснительной записки к ВКР, посвященной проектированию информационной системы.

1. *Постановка задачи и описание предметной области, для решения задач которой строится информационная система.* Эта часть работы должна подтвердить актуальность проектируемой информационной системы и обосновать необходимость разработки тех нетривиальных решений, которые обеспечивают ее уникальность. Особое внимание следует уделить обоснованию актуальности: здесь могут помочь ссылки на существующие фундаментальные исследования, в результате которых ставятся практические задачи, обзоры рынка и т.п.
2. *Обзор аналогов, обоснование выбора технологий для решения задачи, построение архитектуры информационной системы, обоснование и описание ключевых алгоритмов и информационных структур.* В этой части ВКР должны быть проанализированы разработанные и описанные в научной литературе методы решения данной задачи, и готовые средства (существующие информационные системы), выделены недостатки существующих (или отсутствие требуемых) решений или программных продуктов, а также позитивные решения, которые можно использовать в своем проекте. Результаты обзора могут быть представлены в виде сводной таблицы или другом структурированном виде. За рисунками, схемами, таблицами и фразами, заимствованными из литературных и других источников информации, в квадратных скобках помещается номер источника, находящегося в списке литературы. За обзором может следовать изложение собственных теоретических исследований, описание выбранного варианта решения и схема решения, описание совокупности исходных данных, математической модели (инфологическая модель предметной

области, даталогическая модель базы данных и т.п.) и информационной системы, которая будет решать поставленную задачу.

3. *Описание программной реализации информационной системы, в том числе обоснование интерфейсной части с точки зрения соответствия потенциальному пользователю.* Здесь необходимо привести обоснование выбора конкретных программных средств реализации проектируемой информационной системы, требований к аппаратным средствам на стороне пользователя. Интерфейс информационной системы как ключевой элемент человеко-машинного взаимодействия должен быть описан не только на уровне графического дизайна, но в первую очередь как сценарий возможного поведения пользователя при решении своих профессиональных задач с помощью проектируемой информационной системы.
4. *Обоснование выбора критериев, формирование методики оценки и собственно результаты оценки эффективности предлагаемой информационной системы с точки зрения решения поставленных в п.1 задач.* Выбор критериев и методик оценки должен основываться на существующих научных исследованиях в соответствующих областях, принятых стандартах. В поле зрения оценки эффективности должны попасть не только технические аспекты функционирования информационной системы (правильность выполнения кода, безопасность информации, быстрдействие), но и релевантность информации, передаваемой от информационной системы к пользователю, его запросам, а также решаемой пользователем задаче.

Как уже отмечалось, ВКР, посвященная разработке информационной технологии, рассматривается как уникальный проект, в котором трудно выделить общие элементы. Содержание пояснительной записки к ВКР такого типа согласуется непосредственно с руководителем ВКР.

Процедура защиты

Защита дипломной работы проводится на заседаниях ГАК. Порядок защиты работы следующий:

1. информация председателя ГАК о дипломнике (ФИО), теме работы, научном руководителе;
2. выступление дипломника с использованием компьютерной презентации в которой представлены основные результаты ВКР. Для доклада о выполненной работе студенту предоставляется 5–7 минут;
3. вопросы, заданные членами ГАК по теме ВКР и ответы на них;
4. выступление научного руководителя (или зачитывается его отзыв) и ответы дипломника на замечания и вопросы;
5. выступление рецензента (или зачитывается рецензия) и ответы дипломника на замечания и поставленные вопросы;

6. зачитываются другие отзывы и рецензии, если они есть (при этом в дискуссии может принять участие любой член ГАК), и предоставляется слово выпускнику для ответа на замечания;
7. на закрытом заседании ГАК обсуждает дипломные работы и определяет оценки выпускников. Результаты защиты оцениваются по схеме «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день, после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии.
8. Отдельно отмечают выпускники, получающие диплом с отличием. Требования к ним: не менее 75% «хорошо» и отсутствие «удовлетворительно» среди оценок по предметам, идущим в приложение к диплому, «отлично» за государственный экзамен и «отлично» за ВКР. Для некоторых выпускников по итогам защиты ГАК выдает рекомендации к поступлению в аспирантуру.

Еще раз отметим, что выпускник должен быть готов по требованию членов ГАК продемонстрировать работу информационной системы. Это делает необходимым предварительную подготовку компьютера, с которого осуществляется запуск презентаций, с установкой всех необходимых программных продуктов.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Титульный лист пояснительной записки ВКР

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

Факультет _____

Направление (специальность) _____

Квалификация (степень) _____

Специализация _____

Кафедра _____ Группа _____

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА к выпускной квалификационной работе

Автор квалификационной работы _____ (подпись)
(фамилия, и.о.)

Руководитель _____ (подпись)
(фамилия, и.о.)

Консультанты:

а) По экономике и организации производства _____ (подпись)
(фамилия, и.о.)

К защите допустить
Зав. кафедрой _____ (подпись)
(фамилия, и.о.)

“ ____ ” _____ 200 г.

Санкт-Петербург,

200 г.

Приложение 2. Техническое задание на ВКР

Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики

Факультет _____ Кафедра _____

Направление (специальность) _____ Группа _____

Квалификация (степень) _____

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____

_____ 200 г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студенту _____
(Фамилия, И., О.)

Руководитель _____

(Фамилия, И., О., место работы, должность)

1. Наименование темы _____

2. Срок сдачи студентом законченной работы _____

3. Техническое задание и исходные данные к работе _____

4. Содержание выпускной работы (перечень подлежащих разработке вопросов)

5. Перечень графического материала (с указанием обязательного материала)

6. Исходные материалы и пособия

7. Консультанты по работе с указанием относящихся к ним разделов работы

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
Экономика и организация производства			

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№№ п/п	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Примечание
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

8. Дата выдачи задания

Руководитель _____
(подпись)

Задание принял к исполнению _____
(подпись)

Приложение 3. Аннотация

Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики

АННОТАЦИЯ ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Студент _____
(Фамилия, И., О.)

Факультет _____

Кафедра _____ Группа _____

Направление (специальность) _____

Квалификация (степень) _____

Наименование темы: _____

Руководитель _____
(Фамилия, И., О., ученое звание, степень)

Консультант _____
(Фамилия, И., О., ученое звание, степень)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

объем ___ стр., графический материал ___ стр., библиография ___ наим.

- Направление и задача исследований

- Проектная или исследовательская часть (с указанием основных методов исследований, расчетов и результатов)

- Экономическая часть (какие использованы методики, экономическая эффективность результатов)

- Технологическая часть _____

- Является ли работа продолжением курсовых проектов (работ), есть ли публикации

Практическая ценность работы. Рекомендации по внедрению _____

Выпускник _____
(подпись)

Руководитель _____
(подпись)

“ _ ” ____ 200 г.

Приложение 4. Отзыв руководителя

**Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики**

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ В КР

Студент _____

(Фамилия, И., О.)

Факультет _____

Кафедра _____ Группа _____

Направление (специальность) _____

Квалификация (степень) _____

Наименование темы _____

Руководитель _____

(Фамилия, И., О., место работы, должность, ученое звание, степень)

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

	№	ПОКАЗАТЕЛИ	Оценка			
			5	4	3	0*
Профессиональная	1	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений				
	2	Степень самостоятельного и творческого участия студента в работе				
	3	Корректность формулирования задачи исследования и разработки				
	4	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов				
Справочно-информационная	5	Степень комплексности работы. Применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, обще-профессиональных и специальных дисциплин				
	6	Использование информационных ресурсов Internet				
	7	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий				
	8	Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах				
Оформительская	9	Степень полноты обзора состояния вопроса				
	10	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения				
	11	Качество оформления пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандарта к этим документам)				
	12	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам				
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА						

* - не оценивается (трудно оценить)

Приложение 5. Отзыв рецензента

**Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики**

ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА О ВКР

Студент _____

(Фамилия, И., О.)

Факультет _____

Кафедра _____ Группа _____

Направление (специальность) _____

Квалификация (степень) _____

Наименование темы _____

Рецензент _____

(Фамилия, И., О., место работы, должность, ученое звание, степень)

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

	№	Показатели оценки	Оценка				
			5	4	3	2	0*
Справочно-информационная	1	Соответствие представленного материала техническому заданию					
	2	Раскрытие актуальности тематики работы					
	3	Степень полноты обзора состояния вопроса					
	4	Корректность постановки задачи исследования и разработки					
	5	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов					
	6	Степень комплексности работы, применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, обще профессиональных и специальных дисциплин					
	7	Использование информационных ресурсов Internet					
	8	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий					
	9	Наличие публикаций, участие в н.-т. конференциях, награды за участие в конкурсах, подтвержденных копиями					
Творческая	10	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений					
	11	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения					
Оформительская	12	Уровень оформления пояснительной записки:					
		- общий уровень грамотности					
		- стиль изложения					
		- качество иллюстраций					
13	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки						
14	Соответствие требованиям стандарта оформления пояснительной записки и графического материала						
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА							

* - не оценивается (трудно оценить)

Отмеченные достоинства: _____

Отмеченные недостатки: _____

Заключение: _____

_____ 2000 г. Рецензент _____

(подпись)

СПбГУ ИТМО по праву входит в «призовую тройку» ведущих компьютерных вузов России. В последние годы происходило взрывообразное развитие вычислительной техники и компьютерных технологий и, соответственно, резкое увеличение потребности в специалистах соответствующего профиля и интереса абитуриентов к компьютерным специальностям. В связи с этим подготовка выпускников по специальности 23.02.01 «Информационные системы и технологии» в СПбГУ ИТМО осуществляется силами двух факультетов – естественнонаучного факультета и факультета информационных технологий и программирования.

Факультет информационных технологий и программирования организован в 2000 году. Факультет готовит профессионалов в области разработки программного обеспечения широкого профиля. Базы и хранилища данных и знаний, диалоговые экспертные системы искусственного интеллекта, системы электронной торговли, корпоративные системы управления предприятиями и сложными техническими объектами, компьютерные игры и офисные приложения, образовательные системы, реализующие компьютерные технологии обучения – вот далеко не полный перечень областей приложения сил выпускников факультета информационных технологий и программирования. Общей особенностью таких систем является то, что при их разработке доля программного обеспечения может достигать до девяноста процентов.

Факультет является признанным российским лидером в области компьютерных сетей и систем телекоммуникаций, разработки программного обеспечения. Сотрудники факультета были инициаторами создания и внесли основной вклад в разработку Российской федеральной университетской компьютерной сети RUNNet, позволившей получить российским вузам доступ в мировую глобальную сеть Интернет. В университете расположен технический и административный центры управления сетью RUNNet.

Большое внимание на факультете уделяется научной работе студентов. Только за четыре последних года студенты факультета опубликовали в центральных издательствах четыре книги (лучший результат среди российских вузов) и более 150 статей в зарубежных научных журналах, получили 12 стипендий Президента России, 5 стипендий правительства России, более 50 соросовских стипендий, около 30 крупных стипендий международных научных фондов.

На факультете отрабатываются новые механизмы взаимодействия вуза с петербургскими компьютерными фирмами, нуждающимися в высококвалифицированных разработчиках. Одним из примеров такого механизма является поддерживаемый Министерством образования России, Администрацией Санкт-Петербурга и рядом петербургских фирм образовательный проект, связанный с созданием регионального петербургского центра подготовки высококвалифицированных разработчиков программного обеспечения и компьютерных технологий.

На факультете реализуется совместная с естественнонаучным факультетом и Межвузовским подготовительным отделением программа по обучению студентов бюджетной и контрактной форм обучения из регионов. Одной из основных целей этой программы является такая организация учебного процесса в специально сформированных из выпускников МПО учебных группах, при которой обеспечивается мягкая адаптация иногороднего студента к требованиям, предъявляемым в петербургских вузах, и повышенный контроль за его дисциплиной и успеваемостью.

На естественнонаучном факультете занимаются более 600 студентов – будущих специалистов по применению компьютерных технологий в различных образовательных областях: информатике, математике, физике, экологии, графике.

Коллектив преподавателей факультета координирует проект Министерства образования России по созданию и развитию федерального естественнонаучного образовательного портала www.en.edu.ru, интегрирующего наиболее качественные – физике, математике, химии, экологии, биологии.

Разработки преподавателей, аспирантов и студентов факультета (интерактивные лекции с флэш-анимациями, двух- и трехмерные сетевые тренажеры, исторические энциклопедии, справочно-информационные материалы) широко представлены на портале нашего Университета.

На факультете проводятся ежегодные научно-практические конференции студентов и аспирантов «Информационные технологии в образовании». В апреле этого года состоялась уже четвертая такая конференция. Наши студенты второй год оказываются одними из лучших на всероссийских олимпиадах по профессиональной педагогике, сами организуют и проводят заочный Интернет-сектор этих испытаний.

Наталья Федоровна Гусарова
Юрий Валерьевич Дорогов
Александр Владимирович Маятин
Дмитрий Геннадьевич Штенников

**Итоговая государственная аттестация
по специальности 23.02.01
«Информационные системы»
Учебно-методическое пособие**

В авторской редакции
Дизайн обложки А.В. Маятин
Редакционно-издательский отдел Санкт-Петербургского государственного
университета информационных технологий, механики и оптики
Лицензия ИД № 00408 от 05.11.99
Зав. РИО Н.Ф. Гусарова
Подписано к печати 15.05.2006. Заказ № 911. Тираж 100 экз.
Отпечатано на ризографе