


Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»

УТВЕРЖАЮ
Первый проректор



И.В. Макурин
2015 г.

ПРОГРАММА

**государственной итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки
бакалавриат**

09.03.04 «Программная инженерия»

Квалификация (степень) – бакалавр


Рабочая программа разработана, обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Математическое обеспечение и применение ЭВМ»

Заведующий кафедрой

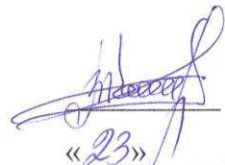

 В.А. Тихомиров
 «5» 10 2015 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического
 управления



 М.Г. Некрасова
 «25» ноября 2015 г.

Декан факультета компьютерных
 технологий


 В.П. Котляров
 «23» 11 2015 г.

Рабочая программа рассмотрена, одобрена и рекомендована к использованию методической комиссией факультета компьютерных технологий.

Председатель методической комиссии
 факультета/института


 Я.Ю. Григорьев
 «23» 11 2015 г.

Программа обсуждена и утверждена на Учебно-методическом совете университета, протокол № _____ от _____ .

1 Общие положения

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС) и основной образовательной программы высшего образования (ООП), разработанной в КнАГТУ.

1.2 Состав государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки (бакалавриат) 09.03.04 «Программная инженерия» включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

1.3 Нормативная база итоговой аттестации

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета **СТП 7.5-2 Итоговая аттестация. Положение**. В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой государственной аттестации;
- правила и порядок организации и проведения итоговой государственной аттестации;
- особенности проведения государственных аттестационных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- описание действий.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями **РД 013-2013 Текстовые студенческие работы. Правила оформления**.

2 Характеристика выпускника

2.1 Квалификационная характеристика (требования)

Область профессиональной деятельности бакалавров включает индустриальное производство программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

- программный проект (проект разработки программного продукта);
- программный продукт (создаваемое программное обеспечение);
- процессы жизненного цикла программного продукта;
- методы и инструменты разработки программного продукта;
- персонал, участвующий в процессах жизненного цикла.

2.2 Виды профессиональной деятельности

Основной образовательной программой по направлению подготовки (бакалавриат)

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки (бакалавриат))

предусматривается подготовка выпускников с присвоением квалификации «бакалавр» к следующим видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- сервисно-эксплуатационная;
- научно-исследовательская;
- аналитическая;
- проектная;
- педагогическая.

2.3 Задачи профессиональной деятельности

Бакалавр по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» должен решать задачи профессиональной деятельности (далее также ЗПД) в соответствии с видами профессиональной деятельности (далее также ВД) (таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Кодовое обозначение	Содержание задач профессиональной деятельности
<i>ВД 1</i>	<i>Производственно-технологическая деятельность</i>
ЗПД1	освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения
ЗПД2	освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения
ЗПД3	использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции
ЗПД4	обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия
ЗПД5	взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта
ЗПД6	участие в процессах разработки программного обеспечения
ЗПД7	участие в создании технической документации по результатам выполнения работ
<i>ВД 2</i>	<i>Организационно-управленческая деятельность</i>
ЗПД8	участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам
ЗПД9	планирование и организация собственной работы
ЗПД10	планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта
ЗПД11	организация работы малых коллективов исполнителей программного про-

Кодовое обозначение	Содержание задач профессиональной деятельности
	екта
ЗПД12	участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов
<i>ВД 3</i>	<i>Сервисно-эксплуатационная деятельность</i>
ЗПД13	ввод в эксплуатацию программного обеспечения (инсталляция, настройка параметров, адаптация, администрирование)
ЗПД14	профилактическое и корректирующее сопровождение программного продукта в процессе эксплуатации
ЗПД15	обучение и консультирование пользователей по работе с программной системой
ЗПД16	составление частного технического задания на разработку программного продукта
<i>ВД 4</i>	<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
ЗПД17	участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками
ЗПД18	построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования
ЗПД19	составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов
<i>ВД 5</i>	<i>Аналитическая деятельность</i>
ЗПД20	сбор и анализ требований заказчика к программному продукту
ЗПД21	формализация предметной области программного проекта по результатам технического задания и экспресс-обследования
ЗПД22	содействие заказчику в оценке и выборе вариантов программного обеспечения
ЗПД23	участие в составлении коммерческого предложения заказчику, подготовке презентации и согласовании пакета договорных документов
<i>ВД 6</i>	<i>Проектная деятельность</i>
ЗПД24	участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания
ЗПД25	создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование)
ЗПД26	выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом
ЗПД27	участие в интеграции компонент программного продукта
ЗПД28	разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев
ЗПД29	разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации
<i>ВД 7</i>	<i>Педагогическая деятельность</i>
ЗПД30	проведение обучения и аттестации пользователей программных систем
ЗПД31	участие в разработке методик обучения технического персонала и пособий по применению программных систем

3 Требования к результатам освоения образовательной программы

3.1 Квалификационные требования, необходимые для профессиональной деятельности

Требования к профессиональной подготовке выпускника обуславливаются задачами и содержанием его будущей деятельности по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (бакалавриат). В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать компетенциями, список которых приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, регламентированные ФГОС и ООП

Кодовое обозначение	Характеристика компетенции
Общекультурные компетенции	
ОК1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК7	способность к самоорганизации и самообразованию
ОК8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК1	владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой
ОПК2	владение архитектурой электронных вычислительных машин и систем
ОПК3	готовность применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ОПК4	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Профессиональные компетенции	
<i>Производственно-технологическая деятельность</i>	
ПК1	готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения
ПК2	владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных
ПК3	владение навыками использования различных технологий разработки про-

Кодовое обозначение	Характеристика компетенции
	граммного обеспечения
ПК4	владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества
ПК5	владение стандартами и моделями жизненного цикла
<i>Организационно-управленческая деятельность</i>	
ПК6	владение классическими концепциями и моделями менеджмента в управлении проектами
ПК7	владение методами управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения
ПК8	владение основами групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии
ПК9	владение методами контроля проекта и готовностью осуществлять контроль версий
<i>Сервисно-эксплуатационная деятельность</i>	
ПК10	владение основными концепциями и моделями эволюции и сопровождения программного обеспечения
ПК11	владение особенностями эволюционной деятельности как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса (работа с унаследованными системами, возвратное проектирование, реинженеринг, миграция и рефакторинг)
<i>Научно-исследовательская деятельность</i>	
ПК12	способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования
ПК13	готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности
ПК14	готовность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности
ПК 15	способность готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
<i>Аналитическая деятельность</i>	
ПК 16	способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта
ПК 17	способность выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график
ПК 18	способность готовить коммерческие предложения с вариантами решения
<i>Проектная деятельность</i>	
ПК 19	владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
ПК 20	способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения
ПК 21	владение навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации
ПК 22	способность создавать программные интерфейсы
<i>Педагогическая деятельность</i>	
ПК 23	владение навыками проведения практических занятий с пользователями программных систем

Кодовое обозначение	Характеристика компетенции
ПК 24	способность оформления методических материалов и пособий по применению программных систем

3.3 Связь элементов итоговой аттестации и профессиональных задач

По результатам государственной итоговой аттестации проверяется степень освоения выпускником способности решать задачи профессиональной деятельности, приведенные в таблицах 3, 4.

Таблица 3

Элементы государственной итоговой аттестации	Задачи профессиональной деятельности															
	ВД1						ВД2						ВД3			
	ЗПД1	ЗПД2	ЗПД3	ЗПД4	ЗПД5	ЗПД6	ЗПД7	ЗПД8	ЗПД9	ЗПД10	ЗПД11	ЗПД12	ЗПД13	ЗПД14	ЗПД15	ЗПД16
Государственный экзамен																
Модуль «Программирование»	ПК1															
Модуль «Проектирование»		ПК3	ПК4	ПК5	ПК3	ПК1	ПК1	ПК6	ПК8	ПК7	ПК8	ПК9				ПК11
Модуль «Системы обеспечения»	ПК2												ПК10 ОПК2	ПК10	ПК10	

Продолжение таблицы 3

Элементы государственной итоговой аттестации	Задачи профессиональной деятельности															
	ВД4			ВД5				ВД6						ВД7		
	ЗПД17	ЗПД18	ЗПД19	ЗПД20	ЗПД21	ЗПД22	ЗПД23	ЗПД24	ЗПД25	ЗПД26	ЗПД27	ЗПД28	ЗПД29	ЗПД30	ЗПД31	
Государственный экзамен																
Модуль «Программирование»	ПК12		ПК14					ПК19	ПК19	ПК21						
Модуль «Проектирование»		ПК13		ПК16	ПК16	ПК17	ПК18									
Модуль «Системы обеспечения»											ПК22					

Таблица 4

Элементы государственной итоговой аттестации	Задачи профессиональной деятельности															
	ВД1						ВД2						ВД3			
	ЗПД1	ЗПД2	ЗПД3	ЗПД4	ЗПД5	ЗПД6	ЗПД7	ЗПД8	ЗПД9	ЗПД10	ЗПД11	ЗПД12	ЗПД13	ЗПД14	ЗПД15	ЗПД16
Выпускная квалификационная работа																
Введение																
Теоретическая глава																
Аналитическая глава			ПК4	ПК5				ПК6	ПК8	ПК7	ПК8	ПК9				
Проектная (прикладная) глава	ПК1 ПК2	ПК3			ПК3	ПК1	ПК1						ПК10 ОПК2	ПК10	ПК10	ПК11
Заключение																

Продолжение таблицы 4

Элементы государственной итоговой аттестации	Задачи профессиональной деятельности															
	ВД4			ВД5				ВД6						ВД7		
	ЗПД17	ЗПД18	ЗПД19	ЗПД20	ЗПД21	ЗПД22	ЗПД23	ЗПД24	ЗПД25	ЗПД26	ЗПД27	ЗПД28	ЗПД29	ЗПД30	ЗПД31	
Выпускная квалификационная работа																
Введение				ОПК1	ОПК1											
Теоретическая глава	ПК12	ПК13	ПК14													
Аналитическая глава				ПК16	ПК16	ПК17	ПК18									
Проектная (прикладная) глава								ПК19	ПК19	ПК21	ПК22	ПК20				
Заключение			ПК15										ПК15		ПК24	

4 Государственный экзамен

4.1 Структура государственного экзамена

В структуру государственного квалификационного экзамена входят основные вопросы по учебным модулям (дисциплинам):

- программирование (дисциплины «Алгоритмы и структуры данных», «Объектно-ориентированное программирование», «Конструирование программного обеспечения»);

- проектирование (дисциплины «Введение в программную инженерию», «Разработка и анализ требований к программному обеспечению», «Проектирование и архитектура программных средств», «Базы данных», «Тестирование программного обеспечения», «Управление программными проектами»);

- системы обеспечения (дисциплины «Операционные системы и сети», «Администрирование систем и компьютерных сетей», «Альтернативные операционные системы»).

Примерный перечень вопросов по каждому модулю и литература представлены в Приложении А.

Билет состоит из трех вопросов по разным дисциплинам. Примеры экзаменационных билетов представлены в приложении Б.

4.2 Регламент проведения итогового экзамена

К итоговому экзамену допускаются лица, завершившие полный курс обучения и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Примерный график подготовки, организации и проведения государственного экзамена представлен в Приложении В.

Программа итогового междисциплинарного экзамена доводится до сведения студентов не позднее, чем за три месяца до предполагаемой даты экзамена.

Прием междисциплинарного экзамена по направлению осуществляет государственная экзаменационная комиссия.

Обсуждение и окончательное оценивание ответов студента экзаменационная комиссия проводит на закрытом заседании, определяя итоговую оценку – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Решение об оценке знаний студента принимается государственной экзаменационной комиссией открытым голосованием простым большинством членов комиссии, участвующих в заседании.

Результаты экзамена доводятся до студента сразу после закрытого заседания экзаменационной комиссии.

Студент, получивший на экзамене оценку «неудовлетворительно» не допускается к защите выпускной квалификационной работы.

4.3 Критерии оценки государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие **критерии**:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Уровень знаний определяется следующими **оценками**: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля знаний, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами решения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи. Списывание (или использование недопустимых материалов) является основанием для получения оценки «неудовлетворительно».

5 Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа (далее также ВКР) бакалавра по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (бакалавриат) является завершающим этапом обучения студентов и выполняется на 4-ом году обучения (8 академический семестр). ВКР бакалавра по своему значению является учебно-квалификационной работой и ее целью является заключительная (обобщающая) оценка знаний выпускника по соответствующему направлению, оценка умения применять полученные знания и приобретать их при решении конкретной, сравнительно простой задачи проектно-технологического и произ-

водственно-технологического, либо научно-исследовательского, либо организационно-управленческого плана. Работа должна представлять собой законченную теоретическую или экспериментальную разработку, в которой решена отдельная, частная задача, содержание которой определяется направлением подготовки бакалавра 09.03.04 «Программная инженерия».

Выпускная работа бакалавра является результатом самостоятельного исследования или входит в состав научного комплекса, как часть научно-исследовательских работ, выполненных кафедрой, с экспериментальными исследованиями или с решениями прикладных задач. В этом случае в обязательном порядке должен быть отражен личный вклад автора в результаты работы научного коллектива.

Как исключение, в качестве выпускных работ бакалавров могут приниматься работы, имеющие реферативный характер, однако содержание такой работы должно в обязательном порядке включать обобщения и новые выводы, разработанные непосредственно автором, с приложением статей и публикаций по теме работы.

Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

5.1 Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде бакалаврской работы.

5.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы и предъявляемые к ней требования

Выполнение ВКР имеет своей **целью**:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие **основные требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;

- демонстрация способности владения современными методами и методиками, используемыми в предметной области, вопросы из которой взяты на разработку ВКР;
- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала;
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

5.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы бакалаврской работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и/или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР представлена в Приложении Г.

Выпуск приказа о закреплении тем ВКР происходит на основании заявления, образец которого приведен в Приложении Д.

Работа над ВКР выполняется в ходе преддипломной практики и дипломного проектирования. Примерный график работ этого периода представлен в Приложении В.

5.4 Структура выпускной квалификационной работы. Требования к ее содержанию

В состав выпускной работы входит:

- пояснительная записка (объемом не менее 60 страниц машинописного текста);
- презентационная часть (схемы, чертежи, схемы алгоритмов и программ, графики, диаграммы);
- дополнительный материал, относящийся к ВКР бакалавра (акты о внедрении, копии дипломов, статей и авторских свидетельств и т.д.).

Пояснительная записка содержит (в постраничной последовательности):

- титульный лист;
- задание;
- аннотацию о выполненной работе (на одной странице);

- содержание с постраничной разметкой;
- введение;
- специальную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (текст программы и дополнительный материал).

Титульный лист выполняется на стандартном бланке, образец которого приведен на сайте университета.

Титульный лист является первой страницей работы и служит источником информации об авторе работы, его руководителях и темы работы, содержит отметки о выполнении и контроле работы.

Полное наименование работы на титульном листе и бланке задания должно соответствовать теме, утвержденной приказом на выпускную квалификационную работу ректором ФГБОУ ВПО «КНАГТУ».

Лист задания содержит тему ВКР бакалавра, в соответствии с приказом о темах ВКР бакалавров, номер и дату выпуска приказа. Так же в лист задания указываются основные источники разработки, и вопросы, подлежащие исследованию. Образец листа задания приведен на сайте университета.

Аннотация на русском и английском языке, содержит краткое изложение существа работы: задачи, методы решения, результаты, краткие выводы и сведения об объеме пояснительной записки - количество страниц, иллюстраций, таблиц, использованных источников, графических материалов к выпускной работе, образец которого приведен на сайте университета. Текст аннотации должен отражать (ГОСТ 7.9):

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- область применения;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если выпускная работа не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей аннотации, то в тексте аннотации она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию.

Заключение содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко.

5.5 Состав специальной части

Специальная часть выпускной квалификационной работы состоит из следующих разделов:

1. Описание предметной области и обзор аналогов.

2. Формирование требований к программному обеспечению информационно-вычислительной системы и проектирование программного обеспечения:

2.1. Техническое задание.

2.2. Проектирование программного обеспечения.

3. Реализация программного обеспечения:

3.1. Описание программы.

3.2. Текст программы.

3.3. Руководство программиста.

3.4. Руководство оператора.

3.5. Программа и методика испытаний.

Ниже приводится описание содержания каждого из стандартизованных документов. Текст программы приводится в приложении, которое является обязательным.

5.5.1 Техническое задание

В зависимости от темы работы техническое задание может оформляться по ГОСТ 19.201-78 ЕСПД «Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению» или по ГОСТ 34.602-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы» «Техническое задание на создание автоматизированной системы».

Например, если выпускная квалификационная работа предполагает большие объемы данных, операции с ними, то следует использовать ГОСТ 34.602-89, если же в работе в основном выполняются расчеты и работу сложно разделить на подсистемы, то целесообразнее использовать ГОСТ 19.201-78.

Техническое задание на разработку программы или программного изделия

Техническое задание оформляется согласно ГОСТ 19.201-78 «Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению». Настоящий стандарт устанавливает порядок построения и оформления технического задания на *разработку программы или программного изделия* для вычислительных машин, комплексов и систем независимо от их назначения и области применения. Техническое задание должно содержать следующие разделы:

- введение;
- основания для разработки;
- назначение разработки;
- требования к программе или программному изделию;
- требования к программной документации;
- технико-экономические показатели;
- стадии и этапы разработки;
- порядок контроля и приемки;
- в техническое задание допускается включать приложения.

В зависимости от особенностей программы или программного изделия допускается уточнять содержание разделов, вводить новые разделы или объединять отдельные из них.

В разделе «**Введение**» указывают наименование, краткую характеристику области применения программы или программного изделия и объекта, в котором используют программу или программное изделие.

В разделе «**Основания для разработки**» должны быть указаны:

- документ (документы), на основании которых ведется разработка;
- организация, утвердившая этот документ, и дата его утверждения;
- наименование и (или) условное обозначение темы разработки.

В разделе «**Назначение разработки**» должно быть указано функциональное и эксплуатационное назначение программы или программного изделия.

Раздел «**Требования к программе или программному изделию**» должен содержать следующие подразделы:

- требования к функциональным характеристикам;
- требования к надежности;
- условия эксплуатации;
- требования к составу и параметрам технических средств;
- требования к информационной и программной совместимости;
- требования к маркировке и упаковке;
- требования к транспортированию и хранению;
- специальные требования.

В подразделе «**Требования к функциональным характеристикам**» должны быть указаны требования к составу выполняемых функций, организации входных и выходных данных, временным характеристикам и т. п.

В подразделе «**Требования к надежности**» должны быть указаны требования к обеспечению надежного функционирования (обеспечения устойчивого функционирования, контроль входной и выходной информации, время восстановления после отказа и т.п.).

В подразделе «**Условия эксплуатации**» должны быть указаны условия эксплуатации (температура окружающего воздуха, относительная влажность и т.п. для выбранных типов носителей данных), при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, а также вид обслуживания, необходимое количество и квалификация персонала.

В подразделе «**Требования к составу и параметрам технических средств**» указывают необходимый состав технических средств с указанием их основных технических характеристик.

В подразделе «**Требования к информационной и программной совместимости**» должны быть указаны требования к информационным структурам на входе и выходе и методам решения, исходным кодам, языкам программирования и программным средствам, используемым программой.

При необходимости должна обеспечиваться защита информации и программ.

В подразделе «**Требования к маркировке и упаковке**» в общем случае указывают требования к маркировке программного изделия, варианты и способы упаковки.

В подразделе «*Требования к транспортированию и хранению*» должны быть указаны для программного изделия условия транспортирования, места хранения, условия хранения, условия складирования, сроки хранения в различных условиях.

В разделе «*Требования к программной документации*» должен быть указан предварительный состав программной документации и, при необходимости, специальные требования к ней.

В разделе «*Технико-экономические показатели*» должны быть указаны: ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки по сравнению с лучшими отечественными и зарубежными образцами или аналогами.

В разделе «*Стадии и этапы разработки*» устанавливают необходимые стадии разработки, этапы и содержание работ (перечень программных документов, которые должны быть разработаны, согласованы и утверждены), а также, как правило, сроки разработки и определяют исполнителей.

В разделе «*Порядок контроля и приемки*» должны быть указаны виды испытаний и общие требования к приемке работы.

В *приложениях* к техническому заданию, при необходимости, приводят:

- перечень научно-исследовательских и других работ, обосновывающих разработку;
- схемы алгоритмов, таблицы, описания, обоснования, расчеты и другие документы, которые могут быть использованы при разработке;
- другие источники разработки.

Техническое задание на разработку автоматизированной системы

Техническое задание оформляется согласно ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы». Настоящий стандарт распространяется на *автоматизированные системы* (АС) для автоматизации различных видов деятельности (управление, проектирование, исследование и т. п.), включая их сочетания, и устанавливает состав, содержание, правила оформления документа «Техническое задание на создание (развитие или модернизацию) системы» (далее – ТЗ на АС).

ТЗ на АС является основным документом, определяющим требования и порядок создания (развития или модернизации – далее создания) автоматизированной системы, в соответствии с которым проводится разработка АС и ее приемка при вводе в действие.

ТЗ на АС разрабатывают на систему в целом, предназначенную для работы самостоятельно или в составе другой системы.

Дополнительно могут быть разработаны ТЗ на части АС:

- на подсистемы АС, комплексы задач АС и т. п. в соответствии с требованиями настоящего стандарта;
- на комплектующие средства технического обеспечения и программно-технические комплексы в соответствии со стандартами ЕСКД и СРПП;
- на программные средства в соответствии со стандартами ЕСПД;

- на информационные изделия в соответствии с ГОСТ 19.201 и НТД, действующей в ведомстве заказчика АС.

Примечание: в ТЗ на автоматизированную систему управления (АСУ) для группы взаимосвязанных объектов следует включать только общие для группы объектов требования. Специфические требования отдельного объекта управления следует отражать в ТЗ на АСУ этого объекта.

Требования к АС в объеме, установленном настоящим стандартом, могут быть включены в задание на проектирование вновь создаваемого объекта автоматизации. В этом случае ТЗ на АС не разрабатывают.

ТЗ на АС содержит следующие разделы, которые могут быть разделены на подразделы:

- 1) общие сведения;
- 2) назначение и цели создания (развития) системы;
- 3) характеристика объектов автоматизации;
- 4) требования к системе;
- 5) состав и содержание работ по созданию системы;
- 6) порядок контроля и приемки системы;
- 7) требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие;
- 8) требования к документированию;
- 9) источники разработки.

В ТЗ на АС могут включаться приложения.

В зависимости от вида, назначения, специфических особенностей объекта автоматизации и условий функционирования системы допускается оформлять разделы ТЗ в виде приложений, вводить дополнительные, исключать или объединять подразделы ТЗ.

В ТЗ на части системы не включают разделы, дублирующие содержание разделов ТЗ на АС в целом.

В разделе «*Общие сведения*» указывают:

- полное наименование системы и ее условное обозначение;
- шифр темы или шифр (номер) договора;
- наименование предприятий (объединений) разработчика и заказчика (пользователя) системы и их реквизиты;
- перечень документов, на основании которых создается система, кем и когда утверждены эти документы;
- плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы;
- сведения об источниках и порядке финансирования работ;
- порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы (ее частей), по изготовлению и наладке отдельных средств (технических, программных, информационных) и программно-технических (программно-методических) комплексов системы.

Раздел «**Назначение и цели создания (развития) системы**» состоит из подразделов:

- назначение системы;
- цели создания системы.

В подразделе «*Назначение системы*» указывают вид автоматизируемой деятельности (управление, проектирование и т. п.) и перечень объектов автоматизации (объектов), на которых предполагается ее использовать.

Для АСУ дополнительно указывают перечень автоматизируемых органов (пунктов) управления и управляемых объектов.

В подразделе «*Цели создания системы*» приводят наименования и требуемые значения технических, технологических, производственно-экономических или других показателей объекта автоматизации, которые должны быть достигнуты в результате создания АС, и указывают критерии оценки достижения целей создания системы.

В разделе «*Характеристики объекта автоматизации*» приводят:

- краткие сведения об объекте автоматизации или ссылки на документы, содержащие такую информацию;
- сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды.

Примечание: Для САПР в разделе дополнительно приводят основные параметры и характеристики объектов проектирования.

Раздел «*Требования к системе*» состоит из следующих подразделов:

- требования к системе в целом;
- требования к функциям (задачам), выполняемым системой;
- требования к видам обеспечения.

Состав требований к системе, включаемых в данный раздел ТЗ на АС, устанавливают в зависимости от вида, назначения, специфических особенностей и условий функционирования конкретной системы. В каждом подразделе приводят ссылки на действующие НТД, определяющие требования к системам соответствующего вида.

В подразделе «*Требования к системе в целом*» указывают:

- требования к структуре и функционированию системы;
- требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы;
- показатели назначения;
- требования к надежности;
- требования безопасности;
- требования к эргономике и технической эстетике;
- требования к транспортабельности для подвижных АС;
- требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы;
- требования к защите информации от несанкционированного доступа;
- требования по сохранности информации при авариях;
- требования к защите от влияния внешних воздействий;
- требования к патентной чистоте;
- требования по стандартизации и унификации;
- дополнительные требования.

В *требованиях к структуре и функционированию системы* указывают:

- перечень подсистем, их назначение и основные характеристики, требования к числу уровней иерархии и степени централизации системы;
- требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы;
- требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами, требования к ее совместимости, в том числе указания о способах обмена информацией (автоматически, пересылкой документов, по телефону и т. п.);
- требования к режимам функционирования системы;
- требования по диагностированию системы;
- перспективы развития, модернизации системы.

В *требованиях к численности и квалификации персонала на АС* приводят:

- требования к численности персонала (пользователей) АС;
- требования к квалификации персонала, порядку его подготовки и контроля знаний и навыков;
- требуемый режим работы персонала АС.

В *требованиях к показателям назначения АС* приводят значения параметров, характеризующие степень соответствия системы ее назначению. Для АСУ указывают:

- степень приспособляемости системы к изменению процессов и методов управления, к отклонениям параметров объекта управления;
- допустимые пределы модернизации и развития системы;
- вероятностно-временные характеристики, при которых сохраняется целевое назначение системы.

В *требования к надежности* включают:

- состав и количественные значения показателей надежности для системы в целом или ее подсистем;
- перечень аварийных ситуаций, по которым должны быть регламентированы требования к надежности, и значения соответствующих показателей;
- требования к надежности технических средств и программного обеспечения;
- требования к методам оценки и контроля показателей надежности на разных стадиях создания системы в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

В *требования по безопасности* включают требования по обеспечению безопасности при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте технических средств системы (защита от воздействий электрического тока, электромагнитных полей, акустических шумов и т. п.), по допустимым уровням освещенности, вибрационных и шумовых нагрузок.

В *требования по эргономике и технической эстетике* включают показатели АС, задающие необходимое качество взаимодействия человека с машиной и комфортность условий работы персонала.

Для подвижных АС в *требования к транспортабельности* включают конструктивные требования, обеспечивающие транспортабельность технических средств системы, а также требования к транспортным средствам.

В *требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению* включают:

- условия и регламент (режим) эксплуатации, которые должны обеспечивать использование технических средств (ТС) системы с заданными техническими показателями, в том числе виды и периодичность обслуживания ТС системы или допустимость работы без обслуживания;
- предварительные требования к допустимым площадям для размещения персонала и ТС системы, к параметрам сетей энергоснабжения и т. п.;
- требования по количеству, квалификации обслуживающего персонала и режимам его работы;
- требования к составу, размещению и условиям хранения комплекта запасных изделий и приборов;
- требования к регламенту обслуживания.

В *требования к защите информации от несанкционированного доступа* включают требования, установленные в НТД, действующей в отрасли (ведомстве) заказчика.

В *требованиях по сохранности информации* приводят перечень событий: аварий, отказов технических средств (в том числе - потеря питания) и т. п., при которых должна быть обеспечена сохранность информации в системе.

В *требованиях к средствам защиты от внешних воздействий* приводят:

- требования к радиоэлектронной защите средств АС;
- требования по стойкости, устойчивости и прочности к внешним воздействиям (среде применения).

В *требованиях по патентной чистоте* указывают перечень стран, в отношении которых должна быть обеспечена патентная чистота системы и ее частей.

В *требования к стандартизации и унификации* включают: показатели, устанавливающие требуемую степень использования

- стандартных, унифицированных методов реализации функций (задач) системы;
- поставляемых программных средств;
- типовых математических методов и моделей;
- типовых проектных решений;
- унифицированных форм управленческих документов, установленных ГОСТ 6.10.1;
- общесоюзных классификаторов технико-экономической информации и классификаторов других категорий в соответствии с областью их применения;
- требования к использованию типовых автоматизированных рабочих мест, компонентов и комплексов.

В *дополнительные требования* включают:

- требования к оснащению системы устройствами для обучения персонала (тренажерами, другими устройствами аналогичного назначения) и документацией на них;
- требования к сервисной аппаратуре, стендам для проверки элементов системы;

- требования к системе, связанные с особыми условиями эксплуатации;
- специальные требования по усмотрению разработчика или заказчика системы.

В подразделе «Требования к функциям (задачам)», выполняемым системой, приводят:

- по каждой подсистеме перечень функций, задач или их комплексов (в том числе обеспечивающих взаимодействие частей системы), подлежащих автоматизации;
- при создании системы в две или более очереди - перечень функциональных подсистем, отдельных функций или задач, вводимых в действие в 1-й и последующих очередях;
- временной регламент реализации каждой функции, задачи (или комплекса задач);
- требования к качеству реализации каждой функции (задачи или комплекса задач), к форме представления выходной информации, характеристики необходимой точности и времени выполнения, требования одновременности выполнения группы функций, достоверности выдачи результатов;
- перечень и критерии отказов для каждой функции, по которой задаются требования по надежности.

В подразделе «Требования к видам обеспечения» в зависимости от вида системы приводят требования:

- к математическому,
- к информационному,
- к лингвистическому,
- к программному,
- к техническому,
- к метрологическому,
- к организационному,
- к методическому
- и к другим видам обеспечения системы.

Для *математического обеспечения системы* приводят требования к составу, области применения (ограничения) и способам, использования в системе математических методов и моделей, типовых алгоритмов и алгоритмов, подлежащих разработке.

Для *информационного обеспечения системы* приводят требования:

- к составу, структуре и способам организации данных в системе;
- к информационному обмену между компонентами системы;
- к информационной совместимости со смежными системами;
- по использованию общесоюзных и зарегистрированных республиканских, отраслевых классификаторов, унифицированных документов и классификаторов, действующих на данном предприятии;
- по применению систем управления базами данных;
- к структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представлению данных;

- к защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы;
- к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных;
- к процедуре придания юридической силы документам, продуцируемым техническими средствами АС (в соответствии с ГОСТ 6.10.4).

Для *лингвистического обеспечения системы* приводят требования к применению в системе языков программирования высокого уровня, языков взаимодействия пользователей и технических средств системы, а также требования к кодированию и декодированию данных, к языкам ввода-вывода данных, языкам манипулирования данными, средствам описания предметной области (объекта автоматизации), к способам организации диалога.

Для *программного обеспечения системы* приводят перечень покупных программных средств, а также требования:

- к независимости программных средств от используемых СВТ и операционной среды;
- к качеству программных средств, а также к способам его обеспечения и контроля;
- по необходимости согласования вновь разрабатываемых программных средств с фондом алгоритмов и программ.

Для *технического обеспечения системы* приводят требования:

- к видам технических средств, в том числе к видам комплексов технических средств, программно-технических комплексов и других комплектующих изделий, допустимых к использованию в системе;
- к функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам средств технического обеспечения системы.

В *требованиях к метрологическому обеспечению* приводят:

- предварительный перечень измерительных каналов;
- требования к точности измерений параметров и (или) к метрологическим характеристикам измерительных каналов;
- требования к метрологической совместимости технических средств системы;
- перечень управляющих и вычислительных каналов системы, для которых необходимо оценивать точностные характеристики;
- требования к метрологическому обеспечению технических и программных средств, входящих в состав измерительных каналов системы, средств, встроенного контроля, метрологической пригодности измерительных каналов и средств измерений, используемых при наладке и испытаниях системы;
- вид метрологической аттестации (государственная или ведомственная) с указанием порядка ее выполнения и организаций, проводящих аттестацию.

Для *организационного обеспечения* приводят требования:

- к структуре и функциям подразделений, участвующих в функционировании системы или обеспечивающих эксплуатацию;
- к организации функционирования системы и порядку взаимодействия персонала АС и персонала объекта автоматизации;

- к защите от ошибочных действий персонала системы.

Для *методического обеспечения* приводят требования к составу нормативно-технической документации системы (перечень применяемых при ее функционировании стандартов, нормативов, методик и т. п.).

Раздел **«Состав и содержание работ по созданию (развитию) системы»** должен содержать перечень стадий и этапов работ по созданию системы в соответствии с ГОСТ 24.601, сроки их выполнения, перечень организаций - исполнителей работ, ссылки на документы, подтверждающие согласие этих организаций на участие в создании системы, или запись, определяющую ответственного (заказчик или разработчик) за проведение этих работ.

В данном разделе также приводят:

- перечень документов, по ГОСТ 34.201-89, предъявляемых по окончании соответствующих стадий и этапов работ;
- вид и порядок проведения экспертизы технической документации (стадия, этап, объем проверяемой документации, организация-эксперт);
- программу работ, направленных на обеспечение требуемого уровня надежности разрабатываемой системы (при необходимости);
- перечень работ по метрологическому обеспечению на всех стадиях создания системы с указанием их сроков выполнения и организаций-исполнителей (при необходимости).

В разделе **«Порядок контроля и приемки системы»** указывают:

- виды, состав, объем и методы испытаний системы и ее составных частей (виды испытаний в соответствии с действующими нормами, распространяющимися на разрабатываемую систему);
- общие требования к приемке работ по стадиям (перечень участвующих предприятий и организаций, место и сроки проведения), порядок согласования и утверждения приемочной документации;
- статус приемочной комиссии (государственная, межведомственная, ведомственная).

В разделе **«Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие»** необходимо привести перечень основных мероприятий и их исполнителей, которые следует выполнить при подготовке объекта автоматизации к вводу АС в действие. В перечень основных мероприятий включают:

- приведение поступающей в систему информации (в соответствии с требованиями к информационному и лингвистическому обеспечению) к виду, пригодному для обработки с помощью ЭВМ;
- изменения, которые необходимо осуществить в объекте автоматизации;
- создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой системы требованиям, содержащимся в ТЗ;
- создание необходимых для функционирования системы подразделений и служб;
- сроки и порядок комплектования штатов и обучения персонала.

Например, для АСУ приводят:

- изменения применяемых методов управления;
- создание условий для работы компонентов АСУ, при которых гарантируется соответствие системы требованиям, содержащимся в ТЗ.

В разделе «*Требования к документированию*» приводят:

- согласованный разработчиком и Заказчиком системы перечень подлежащих разработке комплектов и видов документов, соответствующих требованиям ГОСТ 34.201-89 и НТД отрасли заказчика; перечень документов, выпускаемых на машинных носителях; требования к микрофильмированию документации;
- требования по документированию комплектующих элементов межотраслевого применения в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД;
- при отсутствии государственных стандартов, определяющих требования к документированию элементов системы, дополнительно включают требования к составу и содержанию таких документов.

В разделе «*Источники разработки*» должны быть перечислены документы и информационные материалы (технико-экономическое обоснование, отчеты о законченных научно-исследовательских работах, информационные материалы на отечественные, зарубежные системы-аналоги и др.), на основании которых разрабатывалось ТЗ и которые должны быть использованы при создании системы.

В состав ТЗ на АС при наличии утвержденных методик включают приложения, содержащие: расчет ожидаемой эффективности системы, оценку научно-технического уровня системы.

Приложения включают в состав ТЗ на АС по согласованию между разработчиком и заказчиком системы.

5.5.2 Текст программы

Тексты программ оформляются по ГОСТ 19.401-78. Основная часть документа должна состоять из текстов одного или нескольких разделов, которым даны наименования. Каждый из этих разделов реализуется одним из типов символической записи, например:

- символическая запись на исходном языке;
- символическая запись на промежуточных языках;
- символическое представление машинных кодов и т.п.

В символическую запись разделов рекомендуется включать комментарии, которые могут отражать, например, функциональное назначение, структуру.

Тексты программ печатаются шрифтом Courier New или Lucida Console кеглем 10, с одинарным межстрочным интервалом.

Текст программы должен содержать расширенные комментарии, оформленные согласно синтаксиса применяемого языка. В обязательном порядке должны быть откомментированы заголовки всех имеющихся процедур, с описанием входных и выходных параметров.

5.5.3 Описание программы

Описание программ оформляются по ГОСТ 19.402-78. Описание программы должно содержать следующие разделы:

- общие сведения;
- функциональное назначение;
- описание логической структуры;
- используемые технические средства;
- вызов и загрузка;
- входные данные;
- выходные данные.

В зависимости от особенностей программы допускается вводить дополнительные разделы или объединять отдельные разделы.

В разделе «**Общие сведения**» должны быть указаны:

- обозначение и наименование программы;
- программное обеспечение, необходимое для функционирования программы;
- языки программирования, на которых написана программа.

В разделе «**Функциональное назначение**» должны быть указаны классы решаемых задач и (или) назначение программы и сведения о функциональных ограничениях на применение.

В разделе «**Описание логической структуры**» должны быть указаны:

- алгоритм программы;
- используемые методы;
- структура программы с описанием функций составных частей и связи между ними;
- связи программы с другими программами.

Описание логической структуры программы выполняют с учетом текста программы на исходном языке.

В разделе «**Используемые технические средства**» должны быть указаны типы электронно-вычислительных машин и устройств, которые используются при работе программы.

В разделе «**Вызов и загрузка**» должны быть указаны:

- способ вызова программы с соответствующего носителя данных;
- входные точки в программу.

Допускается указывать адреса загрузки, сведения об использовании оперативной памяти, объем программы.

В разделе «**Входные данные**» должны быть указаны:

- характер, организация и предварительная подготовка входных данных;
- формат, описание и способ кодирования входных данных.

В разделе «**Выходные данные**» должны быть указаны:

- характер и организация выходных данных;
- формат, описание и способ кодирования выходных данных.

Допускается содержание разделов иллюстрировать пояснительными примерами, таблицами, схемами, графиками.

В приложение к описанию программы допускается включать различные материалы, которые нецелесообразно включать в разделы описания.

5.5.4 Руководство программиста

Руководство программиста оформляются по ГОСТ 19.504-79. Руководство программиста должно содержать следующие разделы:

- назначение и условия применения программ;
- характеристика программы;
- обращение к программе;
- входные и выходные данные;
- сообщения.

В зависимости от особенностей документы допускается объединять отдельные разделы или вводить новые.

В разделе «*Назначение и условия применения программ*» должны быть указаны назначение и функции, выполняемые программой, условия, необходимые для выполнения программы (объем оперативной памяти, требования к составу и параметрам периферийных устройств, требования к программного обеспечению и т.п.).

В разделе «*Характеристика программы*» должно быть приведено описание основных характеристик и особенностей программы (временные характеристики, режим работы, средства контроля правильности выполнения и самовосстанавливаемости программы и т.п.).

В разделе «*Обращение к программе*» должно быть приведено описание процедур вызова программы (способы передачи управления и параметров данных и др.).

В разделе «*Входные и выходные данные*» должно быть приведено описание организации используемой входной и выходной информации и, при необходимости, ее кодирования. Этот раздел лучше опустить, чтобы не дублировалась информация.

В разделе «*Сообщения*» должны быть указаны тексты сообщений, выдаваемых программисту или оператору в ходе выполнения программы, описание их содержания и действий, которые необходимо предпринять по этим сообщениям.

В *приложении* к руководству программиста могут быть приведены дополнительные материалы (примеры, иллюстрации, таблицы, графики и т.п.).

5.5.5 Руководство оператора

Руководство оператора оформляются по ГОСТ 19.505-79. Руководство оператора должно содержать следующие разделы:

- назначение программы;
- условия выполнения программы;
- выполнение программы;
- сообщения оператору.

В зависимости от особенностей документы допускается объединять отдельные разделы или вводить новые. В данном случае, первых два раздела можно не приводить, чтобы не дублировать информацию.

В разделе «**Назначение программы**» должны быть указаны сведения о назначении программы и информация, достаточная для понимания функций программы и ее эксплуатации.

В разделе «**Условия выполнения программы**» должны быть указаны условия, необходимые для выполнения программы (минимальный и (или) максимальный состав аппаратурных и программных средств и т.п.).

В разделе «**Выполнение программы**» должна быть указана последовательность действий оператора, обеспечивающих загрузку, запуск, выполнение и завершение программы, приведено описание функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузки и управляет выполнением программы, а также ответы программы на эти команды.

В разделе «**Сообщения оператору**» должны быть приведены тексты сообщений, выдаваемых в ходе выполнения программы, описание их содержания и соответствующие действия оператора (действия оператора в случае сбоя, возможности повторного запуска программы и т.п.).

Допускается содержание разделов иллюстрировать поясняющими примерами, таблицами, схемами, графиками.

В **приложения** к руководству оператора допускается включать различные материалы, которые нецелесообразно включать в разделы руководства.

5.5.6 Программа и методика испытаний

Программа и методика испытаний оформляются по ГОСТ 19.301-79. Документ «Программа и методика испытаний» должен содержать следующие разделы:

- объект испытаний;
- цель испытаний;
- требования к программе;
- требования к программной документации;
- состав и порядок испытаний;
- методы испытаний.

В зависимости от особенностей документа допускается вводить дополнительные разделы.

В разделе «**Объект испытаний**» указывают наименование, область применения и обозначение испытываемой программы.

В разделе «**Цель испытаний**» должна быть указана цель проведения испытаний.

В разделе «**Требования к программе**» должны быть указаны требования, подлежащие проверке во время испытаний и заданные в техническом задании на программу.

В разделе «**Требования к программной документации**» должны быть указаны состав программной документации, предъявляемой на испытания, а также специальные требования, если они заданы в техническом задании на программу.

В разделе **«Средства и порядок испытаний»** должны быть указаны технические и программные средства, используемые во время испытаний, а также порядок проведения испытаний.

В разделе **«Методы испытаний»** должны быть приведены описания используемых методов испытаний. Методы испытаний рекомендуется по отдельным показателям располагать в последовательности, в которой эти показатели расположены в разделах «Требования к программе» и «Требования к программной документации».

В методах испытаний должны быть приведены описания проверок с указанием результатов проведения испытаний (перечней тестовых примеров, контрольных распечаток тестовых примеров и т. п.).

В приложение к документу могут быть включены тестовые примеры, контрольные распечатки тестовых примеров, таблицы, графики и т. п.

5.6 Критерии оценки выпускных квалификационных работ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам защиты ВКР необходимо учитывать следующие критерии:

- актуальность тематики и ее значимость;
- масштабность работы;
- реальность поставленных задач;
- характер проведенных расчетов;
- подтвержденную документально апробацию результатов;
- наличие опубликованных работ;
- наличие авторской позиции по тематике ВКР;
- качество доклада;
- качество и полноту ответов на вопросы.

Оценка **«Отлично»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, критический разбор практической деятельности, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. ВКР должна иметь положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка **«Хорошо»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. Она имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует

наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка **«Удовлетворительно»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзывах рецензентов имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка **«Неудовлетворительно»** выставляется за ВКР, которая не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются критические замечания. При защите квалификационной работы выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Примерный перечень вопросов к государственному экзамену

Модуль «Программирование»

Вопросы по дисциплинам «Алгоритмы и структуры данных», «Объектно-ориентированное программирование», «Конструирование программного обеспечения»

1 Связный граф задан с помощью матрицы смежности. Задана начальная вершина. Написать программу, находящую для каждой вершины путь, соединяющий ее с начальной вершиной.

2 Задан текстовый файл, содержащий слова, записанные через пробелы. Написать программу, находящую частоту повторения каждого слова.

3 Задача Гаусса. Написать программу, выводящую все расположения восьми шахматных ферзей на шахматной доске, не угрожающих друг другу.

4 Написать подпрограмму сортировки чисел методом подсчета.

5 Написать подпрограмму, выводящую на экран при заданных m и n все наборы m чисел, удовлетворяющих соотношениям $0 \leq x_0 \leq \dots \leq x_{m-1} \leq n - 1$.

6 Написать подпрограмму, находящую при заданных положительных

целых m, n, p сумму
$$\sum_{i_1=1}^m \sum_{i_2=1}^m \dots \sum_{i_n=1}^m \frac{1}{i_1^p + i_2^p + \dots + i_n^p}.$$

7 Граф задан с помощью матрицы смежности. Написать программу перебора всех путей в графе, соединяющих две заданные вершины.

8 Определить параметризованный класс `Array` ограниченного массива, индексы элементов которого могут принимать отрицательные значения. Пример объявления массива и обращения к его элементам:

```
Array<float> x(-30, 50);
```

```
x[-30] = 1.2; x [0] =0. ; x [50] = -1;
```

9 Определить параметризованный класс матрицы с m строк и n столбцов. Индексы коэффициентов матрицы принимают значения (i,j) , где $i=1, 2, \dots, m$ и $j=1,2,\dots,n$. Пример работы с классом:

```
Matrix<int> a(10, 5);
```

```
for (i=1; i<=10; i++) for (j=1; j<=5;j++) a(i,j)= i+j;
```

10 Показать, как отслеживание входа в блок и выхода из блока можно осуществить с помощью конструктора и деструктора трассировочного типа.

11 Определить класс рациональных несократимых дробей m/n , где m – целое число, а n – положительное целое число. Конструктор строит рациональное число по паре целых чисел m и n . По умолчанию $n=1$. Определить операции сложения, вычитания, унарного минуса, умножения и деления рациональных дробей.

12 Класс окна задается с помощью четверки чисел: `float x1,y1,x2,y2`, где $(x1,y1)$ – координаты левого верхнего окна и $(x2,y2)$ координаты правого ниж-

него угла. Координаты точек окна по x отсчитываются слева направо, а по y – сверху вниз. Определить операцию * пересечения окон и операцию + построения наименьшего окна, содержащего данные окна.

13 Определить параметризованный класс стека. Глубина стека ограничена. Пример работы со стеком:

```
Stack<int> s (10);
s.push (12); s.push (234); printf ("%d", s.pop ());
```

В результате на экран будет выведено значение 234.

14 Определить параметризованный класс очереди. Длина очереди ограничена. Пример работы с очередью:

```
Queue<int> q (10);
q.insert (12); q.insert (234); printf ("%d", q.take_out ());
```

В результате на экран будет выведено значение 12.

15 Указатели и ссылки. Виды указателей и их назначение. Область применения ссылок. Преимущества и недостатки использования указателей и ссылок по сравнению со значимыми переменными.

16 Рекурсии в программировании. Виды рекурсии. Преимущества и недостатки использования рекурсии при программировании.

17 Динамические структуры данных. Виды динамических структур. Преимущества и недостатки использования динамических структур данных при программировании.

18 Дать характеристику структурному и объектно-ориентированному программированию. Сравнить эти подходы с точки зрения декомпозиции крупных программных проектов.

19 Применение наследования. Абстрактные классы и интерфейсы – их особенности, различия и области применения.

20 Применение полиморфизма. Объяснить механизм раннего и позднего связывания.

Список основной литературы

1 Виллемер, А. Программирование на C++ / А. Виллемер. – М. : Эксмо, 2013. – 528 с.

2 Кнут, Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1 : Основные алгоритмы / Д. Кнут. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2010. – 720 с.

3 Кнут, Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 3 : Поиск и сортировка / Д. Кнут. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2012. – 832 с.

4 Кормен, Т. Алгоритмы / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2012. – 1296 с.

5 Хусаинов, А.А. Объектно-ориентированное программирование : учеб. пособие / А.А. Хусаинов, Н.Н. Михайлова. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2006. – 134 с.

6 Хусаинов, А.А. Структуры и алгоритмы обработки данных. Часть 1 : Учеб. Пособие / А.А. Хусаинов, Н.Н. Михайлова. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2007. – 86с.

7 Хусаинов, А.А. Структуры и алгоритмы обработки данных. Часть 2 : Учеб. Пособие / А.А. Хусаинов, Н.Н. Михайлова. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2007. – 94с.

Список дополнительной литературы

- 1 Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в С++ / Р. Лафоре. – СПб. : Питер, 2011. – 928 с.
- 2 Павловская, Т.А. С / С++. Структурное и объектно-ориентированное программирование. Практикум / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак. – СПб. : Питер, 2011. – 352 с.
- 3 Седжвик, Р. Алгоритмы на С++ / Р. Седжвик. – М. : Вильямс, 2011. – 1056 с.
- 4 Скиена, С.С. Алгоритмы. Руководство по разработке / С.С. Скиена. – СПб. : ВHV – Санкт-Петербург, 2011. – 720 с.
- 5 Федоренко, Ю.П. Алгоритмы и программы на С++ Builder / Ю.П. Федоренко. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 544 с.
- 6 Хорев, П.Б. Объектно-ориентированное программирование / П. Б. Хорев. – М. : Академия, 2012. – 448 с.
- 7 Штерн, В. С++. Методы программной инженерии / В. Штерн. – М. : Лори, 2013. — 880 с.

Модуль «Проектирование»

Вопросы по дисциплинам «Введение в программную инженерию», «Разработка и анализ требований к программному обеспечению», «Проектирование и архитектура программных средств», «Базы данных», «Тестирование программного обеспечения», «Управление программными проектами»

- 1 Жизненный цикл программного обеспечения. Модели жизненного цикла (на примере разработки любого программного обеспечения).
- 2 Стандарты, регламентирующие жизненный цикл программного обеспечения. Структура жизненного цикла.
- 3 Документирование программного обеспечения. Виды документов.
- 4 Моделирование функциональной структуры предметной области разработки программного обеспечения в нотации IDEF0 (на примере разработки любого программного обеспечения).
- 5 Понятие требований к программному обеспечению. Классификация требований (на примере разработки любого программного обеспечения).
- 6 Методы и стратегии выявления требований к программному обеспечению (на примере разработки любого программного обеспечения).
- 7 Моделирование функциональных требований к программному обеспечению в нотации DFD (на примере разработки любого программного обеспечения).

8 Моделирование функциональных требований к программному средству в нотации UML (на примере разработки любого программного обеспечения).

9 Моделирование динамики поведения программного средства в нотации UML (на примере разработки любого программного обеспечения).

10 Моделирование физической архитектуры программного средства в нотации UML (на примере разработки любого программного обеспечения).

11 Проектирование базы данных методом «Сущность-связь». Привести пример информационно-логической модели и соответствующей ей реляционной модели.

12 Проектирование базы данных декомпозиционным методом. Привести пример универсального отношения и набора его проекций, находящихся в НФБК или 5НФ.

13 Теория нормализации: 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, 4НФ, 5НФ. Привести примеры преобразования к каждой из нормальных форм.

14 Операции реляционной алгебры. Язык SQL. Привести примеры для каждой операции и решение этой же задачи, используя SQL.

15 Модели данных: иерархическая, сетевая, реляционная, постреляционная, многомерная, объектно-ориентированная. Привести примеры каждой из моделей для одной предметной области.

16 Основные понятия тестирования программного обеспечения. Цикл тестирования программного обеспечения.

17 Определение и структура тест-кейса. Определение и структура тест-комплекта. (На примере тестирования любого программного обеспечения.)

18 Процесс разработки программного проекта. Виды процессов.

19 Управление проектом. Требования к проекту, персонал, риски.

20 Инструментальные средства управления проектами.

Список основной литературы

1 Белов, В.В. Проектирование информационных систем : Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / В.В. Белов, В.И. Чистякова. – М. : Академия (Academia), 2013. – 352 с.

2 Джексон, Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микроЭВМ: Пер. с англ. /Г. Джексон. – М.: Мир, 2012. – 252 с.

3 Леоненков, А.В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose. Учебное пособие/ М. Интернет-университет информационных технологий: Бином. Лаборатория знаний.- 2009. - 318с.

4 Назаров, С.В. Архитектура и проектирование программных систем / С.В. Назаров. – М. : Инфра-М, 2014. – 351 с.

5 Карпенко, С. Н. Введение в программную инженерию / Учеб. метод. пособие. – Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 2007. – 103 с.

6 Корнипаев, И. Требования для программного обеспечения: рекомендации по сбору и документированию. М. : Нобель Пресс, 2013. – 118 с.

7 Проектирование реляционных баз данных : Методические указания к лабораторным работам 1, 2 по курсу «Базы данных» для студентов специальностей 230105 и 010503 / Сост. Т. А. Муратова. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2006. – 28 с.

8 Щелкунова, М. Е. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие / М. Е. Щелкунова. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2005. – 160 с.

Список дополнительной литературы

1 Агальцов, В. П. Базы данных : Учебник для вузов : в 2 кн. Кн. 2 : Распределённые и удалённые базы данных / В. П. Агальцов. – М. : Форум : ИНФРА-М, 2011. – 270 с.

2 Агальцов, В. П. Базы данных : Учебник для вузов : в 2 кн. Кн. 1 : Локальные базы данных / В. П. Агальцов. – 2-е изд., перераб. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2011. – 349 с.

3 Басс, Л. Архитектура программного обеспечения на практике / Л. Басс, П. Клементс, Р. Кацман. 2-е издание. – СПб. : Питер, 2012.

4 Буч, Г. Введение в UML от создателей языка. / Г. Буч, Дж. Рамбо, И. Якобсон – М. : ДМК Пресс. 2012. – 494 с., ил.

5 Емельянова, Н.З. Проектирование информационных систем / Н.З. Емельянова. – М. : Форум, 2014. – 432 с.

6 Заботина, Н.Н. Проектирование информационных систем : Учебное пособие / Н.Н. Заботина. – М. : Инфра-М, 2014. – 331 с.

7 Кузин, А. В. Базы данных : учебное пособие для вузов / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. – 5-е изд., испр. – М. : Академия, 2012. – 315 с.

8 Панюкова, Т.А. Проектирование программных средств : Учебное пособие / Т.А. Панюкова. – М. : Либроком, 2012. – 362 с.

9 Пылькин, А.Н. Программная инженерия : Учебник для студентов высшего образования / А.Н. Пылькин, А.А. Бубнов, В.А. Антипов. – М. : Академия (Academia), 2014. – 288 с.

10 Рудаков, А.В. Технология разработки программных продуктов : Практикум. – 4-е изд. / А.В. Рудаков, Г.Н. Федорова. – М. : Академия (Academia), 2014. – 192 с.

11 Системная и программная инженерия. Словарь-справочник: учебное пособие / Батоврин В.К. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 280 с.

12 Соммервилл, И. Инженерия программного обеспечения / И. Соммервилл; пер. с англ. А. Минько. – 6-е изд. – М. : Вильямс, 2008. – 624 с.

13 Фаулер, М. UML. Основы. Краткое руководство по стандартному языку объектного моделирования. / М. Фаулер – М. : Символ-Плюс. 2011. – 192 с.

14 Ходоровский С.А., Проектирование информационных систем: Начальные этапы / Л.А. Ходоровский. – М. : Lennex Corp, – Подготовка макета : Издательство Нобель пресс, 2013. – 170 с.

Модуль «Системы обеспечения»

Вопросы по дисциплинам «Операционные системы и сети», «Администрирование систем и компьютерных сетей», «Альтернативные операционные системы»

- 1 Служба DHCP. Установка, настройка.
- 2 IP адреса, выделение IP адреса для подсетей офисной сети.
- 3 Настройка маршрутизации в локальных сетях.
- 4 Реестр: типы данных, как используется Реестр, создание REG-файлов, INF-файлы, функции API для управления реестром. Пример получения из реестра цифровой и текстовой информации.
- 5 Разбиение системных окон на субклассы, объединение системных окон в суперклассы. Пример добавления к системным кнопкам звукового сопровождения при нажатии.
- 6 Приемы восстановления информации с дисков поврежденного NTFS. Пример.
- 7 Страничная адресация оперативной памяти в защищенном режиме процессора i386 и выше 32-х разрядных приложений.
- 8 В соответствии с определением ОС ее главными функциями являются предоставление услуг пользователю и эффективное управление ресурсами компьютера. Какая из этих двух функций должна была доминировать в мультипрограммных ОС времен IBM/360? А в первых ОС для персональных компьютеров? В чем состоят современные тенденции развития ОС?
- 9 В чем состоит отличие в виртуальных машинах, предоставляемых операционной системой простому пользователю и прикладному программисту? Сравните интерфейс прикладного программиста с операционной системой и интерфейс системного программиста с реальной аппаратурой. Что можно сказать о разнообразии и мощности интерфейсных функций, имеющихся в распоряжении каждого из них?
- 10 Назовите абстрактно сформулированные задачи ОС по управлению любым типом ресурса. Конкретизируйте эти задачи применительно к процессору, памяти, внешним устройствам. Какой минимум функциональных возможностей надо добавить к локальной ОС, чтобы она стала сетевой?
- 11 Перечислите основные сетевые службы. Какие из них, как правило, встроены в операционную систему? Может ли сетевая оболочка работать поверх сетевой ОС?
- 12 Поясните значение следующих терминов применительно к сетевым ОС: «сервис», «сервер», «клиент», «служба», «оболочка», «услуга», «редиректор». Какие из них употребляются как синонимы? В каких случаях может оказаться полезным наличие сразу нескольких серверных (клиентских) частей файловых служб?
- 13 Может ли выделенный сервер обращаться с запросами к ресурсам клиентских станций? Какие из следующих утверждений верны (и почему?):

- 1) ОС выделенного сервера никогда не содержит клиентских частей сетевых служб;
- 2) в одноранговых ОС всегда имеются и клиентские, и серверные части сетевых служб;
- 3) в сетях с выделенными серверами могут поддерживаться одноранговые связи.

14 Опишите порядок взаимодействия приложений с ОС, имеющей микроядерную архитектуру. Какими этапами отличается выполнение системного вызова в микроядерной ОС и ОС с монолитным ядром? Может ли программа, эмулируемая на «чужом» процессоре, выполняться быстрее, чем на «родном»?

15 Приведите хронологию возникновения и развития операционных систем. Какие события в развитии технической базы вычислительных машин стали вехами в истории операционных систем?

16 Чем объясняется особое место ОС UNIX в истории операционных систем? Приведите примеры современных дистрибутивов прямых наследников UNIX.

17 Проект GNU. История возникновения и основные ветви дистрибутивов ОС Linux. Описать процесс установки дистрибутива ОС Linux.

18 Файловые системы в ОС Linux. Дайте рекомендации по группам использованию приведенных типов файловых систем. Программа fdisk.

19 Структура и назначение каталогов в ОС Linux. Права доступа в ОС Linux. Приведите основные команды для работы с файлами и каталогами.

20 Командные интерпретаторы. Пользователи и группы в ОС Linux. Формат файла /etc/passwd.

21 Именованье устройств в Linux. Монтирование файловых систем в ОС Linux. Формат файла /etc/fstab.

Список основной литературы

1 Авдеев В. А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование / В. А. Авдеев – М. : ДМК Пресс, 2014. – 848 с. : ил. ISBN 978-5-94074-983-7

2 Гифт Н. Python в системном администрировании Unix и Linux. / Н. Гифт. – Символ+, 2009. – 512с.

3 Колисниченко, Д.Н. Командная строка Linux и автоматизация рутинных задач. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 368 с. : ил. ISBN 978-5-9775-3319-5

4 Колисниченко, Д.Н. Linux. От новичка к профессионалу. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2010. – 784 с. : ил. ISBN 978-5-9775-0536-9

5 Таненбаум, Э. Современные операционные системы. – 3-е изд. / Э. Таненбаум ; пер. с англ. Н. Вильчинский – СПб. : Питер, 2013. – 1120 с. : ил. ISBN 978-5-496-00301-8

Список дополнительной литературы

- 1 Иванов Н. Н. Программирование в Linux. Самоучитель. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – 400 с. : ил. ISBN 978-5-9775-0744-8
- 2 Магда Ю. С. Raspberry Pi. Руководство по настройке и применению / Ю.С. Магда – М. : ДМК Пресс, 2014. – 188 с. ISBN 978-5-94074-964-6
- 3 Немет Э. Unix и Linux: руководство системного администратора, 4-е изд. / Э. Немет, Г. Снайдер, Т. Хейн, Б. Уэйли : Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2012. – 1312 с. : ил. – Парал. тит. англ. ISBN 978-5-8459-1740-9 (рус.)
- 4 Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы : учебник для вузов. 2-е изд. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб. : Питер, 2008. – 669 с. : ил. ISBN 978-5-91180-528-9
- 5 Негус К. Ubuntu и Debian для продвинутых. Более 1000 незаменимых команд. / К. Негус. – СПб. : Питер, 2011. – 352 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Примеры экзаменационных билетов

Билет № 1

1 Связный граф задан с помощью матрицы смежности. Задана начальная вершина. Написать программу, находящую для каждой вершины путь, соединяющий ее с начальной вершиной.

2 Моделирование функциональной структуры предметной области разработки программного обеспечения в нотации IDEF0 (на примере разработки любого программного обеспечения).

3 Разбиение системных окон на subclasses, объединение системных окон в суперклассы. Пример добавления к системным кнопкам звукового сопровождения при нажатии.

Билет № 2

1 Класс окна задается с помощью четверки чисел: $\text{float } x_1, y_1, x_2, y_2$, где (x_1, y_1) – координаты левого верхнего окна и (x_2, y_2) координаты правого нижнего угла. Координаты точек окна по x отсчитываются слева направо, а по y – сверху вниз. Определить операцию $*$ пересечения окон и операцию $+$ построения наименьшего окна, содержащего данные окна.

2 Модели данных: иерархическая, сетевая, реляционная, постреляционная, многомерная, объектно-ориентированная. Привести примеры каждой из моделей для одной предметной области.

3 Опишите порядок взаимодействия приложений с ОС, имеющей микроядерную архитектуру. Какими этапами отличается выполнение системного вызова в микроядерной ОС и ОС с монолитным ядром? Может ли программа, эмулируемая на «чужом» процессоре, выполняться быстрее, чем на «родном»?

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Примерные графики прохождения этапов государственной итоговой аттестации

Примерный график подготовки, организации и проведения государственного экзамена

Виды работ	Сроки (для четырехлет- него обучения)	Ответственный исполнитель
ГЭК по направлению подготовки	сентябрь	зав. кафедрой
Формирование состава ГЭК по направле- нию подготовки	сентябрь-октябрь	зав. кафедрой
Формирование программы государственно- го экзамена по направлению подготовки	сентябрь-октябрь	зав. кафедрой, ве- дущие преподава- тели кафедры
Подготовка вопросов к государственному экзамену по направлению подготовки	сентябрь-октябрь	зав. кафедрой, преподаватели ка- федры
Выдача вопросов обучающимся по госу- дарственному экзамену по направлению подготовки	февраль	документовед
Подготовка и утверждение комплектов би- летов	март	председатель ГЭК, документовед
Организация обзорных лекций и консуль- таций по направлению подготовки	март-апрель	преподаватели ка- федры
Утверждение расписания итогового госу- дарственного экзамена и информирование обучающихся	апрель	документовед
Приказ о допуске обучающихся к государ- ственному экзамену по направлению под- готовки	апрель-май	декан факультета
Проведение государственного экзамена	4-я неделя мая – 1-я неделя июня	ГЭК

Примерный график подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Формирование состава ГАК	сентябрь-октябрь	зав. кафедрой
Преддипломная практика	2-3 неделя мая (2 недели)	зав. кафедрой
Выбор места преддипломной практики	февраль-март	обучающийся
Подача на кафедру заявления и гарантийного письма о месте прохождения преддипломной практики	февраль-март	обучающийся
Подготовка приказа на преддипломную практику	1-я неделя апреля	документовед, руководители ВКР
Начало преддипломной практики. Выдача заданий. Проведение собрания	1-я неделя мая	руководители ВКР
Контроль за ходом преддипломной практики	2-3 неделя мая	руководители ВКР
Защита отчетов по преддипломной практике	конец 3-ей недели мая	руководители ВКР
Дипломное проектирование	июнь (4 недели)	зав. кафедрой
Представление тем ВКР, выбор темы ВКР и научного руководителя	сентябрь-октябрь	преподаватели кафедры, обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы дипломной работы и научного руководителя	сентябрь-октябрь	обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	сентябрь-октябрь	документовед, руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	сентябрь-октябрь	руководители ВКР, зав. кафедрой
Утверждение и предоставление дат защит ВКР	май	зав. кафедрой, секретарь ГАК
Организация консультаций по нормоконтролю	июнь	зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%) III этап (100%)	12 июня 19 июня 26 июня	руководители ВКР, зав. кафедрой
Получение резолюций нормоконтролера, руководителя	последняя неделя июня	обучающийся
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР (за неделю до защиты)	июнь	зав. кафедрой секретарь ГАК
Защита ВКР в ГАК	конец июня	зав. кафедрой секретарь ГАК

**Примерный график организации самостоятельной работы
обучающихся по подготовке к защите ВКР**

Этапы работ	Планируемая трудоемкость, %	Дата выполнения		Подпись руководителя
		План	Факт	
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации	30	во время преддипломной практики		
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы	15	во время преддипломной практики		
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав	25	июнь		
4. Написание заключения и аннотации	5	20 июня		
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов	15	23 июня		
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю	5	24 июня		
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите	5	26 июня		
<i>Итого</i>	<i>100</i>			

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Примерная тематика ВКР

- 1 Разработка программного средства для визуализации траектории полета самолета на планшетной карте.
- 2 Разработка программного монитора канала ARINC бортовой сети самолета.
- 3 Разработка информационной системы для автоматизации документационного обеспечения отдела управления информацией компании.
- 4 Создание интерактивной игры – симулятора автогонок с использованием технологии «Java».
- 5 Разработка программного обеспечения с web-интерфейсом для автоматизации процессов создания статистической отчетности СПИД-центра.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д**(справочное)****Форма заявления на утверждение темы
выпускной квалификационной работы бакалавра**

Группа 2ИПб-1
ЗАЯВЛЕНИЕ
25.09.2015

Зав. кафедрой МОП ЭВМ
В.А. Тихомирову

Прошу утвердить тему выпускной квалификационной работы
Разработка программного средства для автоматизации

составления плана полета самолета

Руководитель выпускной квалификационной работы:

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

Тихомиров В.А. профессор кафедры МОП ЭВМ, канд. техн. наук

Студент

(подпись)

И.И. Иванов

Руководитель

(подпись)

В.А. Тихомиров

Зав. кафедрой

(подпись)

В.А. Тихомиров