

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математического обеспечения информационных систем

И.В. ВЛАЦКАЯ, Т.П. ПЕТУХОВА, А.Е. ШУХМАН

ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТСЕСТАЦИИ  
ВЫПУСКНИКОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
010503 «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ И  
АДМИНИСТРИРОВАНИЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом  
государственного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2007

УДК 378.2 (076.5)

ББК 74.58я73

В 58

Рецензент кандидат физико-математических наук Герасименко С.А.

**Влацкая И.В.**

**В 58 Программа итоговой государственной аттестации выпускников по специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем /И.В. Влацкая, Т.П. Петухова, А. Е. Шухман. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – 44с.**

Методические указания программы итоговой государственной аттестации выпускников по специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

ББК 74.58я73

© Влацкая И.В.,  
Петухова Т.П.,  
Шухман А.Е., 2007  
© ГОУ ОГУ, 2007

# Содержание

1 Положение об итоговой государственной аттестации выпускников специальности 010503 математическое обеспечение и администрирование информационных систем государственного образовательного учреждения «оренбургский государственный университет».....	6
1.1 Общие положения.....	6
1.2 Виды итоговых аттестационных испытаний и подготовка к ним.....	6
1.3 Государственные аттестационные комиссии.....	8
1.4 Порядок проведения итоговой государственной аттестации.....	9
2 Программа междисциплинарного экзамена.....	14
2.1 Характеристика государственного экзамена.....	14
2.2 Требования к профессиональной подготовленности выпускника.....	14
2.3 Содержательная часть программы итогового междисциплинарного экзамена.....	17
2.4 Фонд заданий, предназначенных для предъявления выпускнику на экзамене.....	25
2.5 Структура экзаменационного билета.....	32
2.6 Список справочной, учебной и научной литературы, которой можно пользоваться на экзамене.....	34
2.7 Порядок проведения экзамена.....	34
2.8 Список рекомендуемой литературы для подготовки к экзамену.....	35
3 Программа выпускной квалификационной работы (дипломной работы).....	42
3.1 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника.....	42
3.2 Квалификационные требования.....	42
3.3 Характеристика выпускной квалификационной работы.....	43
3.4 Структура выпускной квалификационной работы (дипломной работы).....	43
3.5 Порядок выполнения и представления в ГАК выпускной квалификационной работы.....	44
3.6 Порядок защиты выпускной квалификационной работы.....	45
3.7 Критерии оценки соответствия уровня выпускника ГОС ВПО на основе выполнения и защиты им квалификационной работы.....	45

# **1 Положение об итоговой государственной аттестации выпускников специальности 010503 математическое обеспечение и администрирование информационных систем государственного образовательного учреждения «оренбургский государственный университет»**

Настоящее Положение составлено в соответствии с Федеральным законом «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», Типовым положением об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) Российской Федерации, Уставом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденного приказом Минобрнауки России от 25.03.2003г. №1155 и на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников Оренбургского государственного университета, утвержденного решением Ученого совета « 29 » июня 2006г. (протокол № 51)

## **1.1 Общие положения**

1.1.1 Итоговая государственная аттестация выпускников, завершающих обучение по программе высшего профессионального образования специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, является обязательной.

1.1.2 К итоговым аттестационным испытаниям допускается лицо, завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем в соответствии с учебным планом и требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

1.1.3 При условии успешного прохождения итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем университета присваивается квалификация «математик-программист» и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

## **1.2 Виды итоговых аттестационных испытаний и подготовка к ним**

1.2.1 К видам итоговых аттестационных испытаний итоговой государственной аттестации выпускников специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем университета относятся:

- государственный междисциплинарный экзамен;
- защита выпускной квалификационной работы.

1.2.2 Изменения и дополнения в Программу итоговой государственной аттестации могут вноситься выпускающими кафедрами не менее чем за полгода до

проведения аттестационных испытаний. Изменения и дополнения согласовываются с председателем научно-методического совета математического факультета и утверждаются проректором.

1.2.3 Выпускные квалификационные работы выполняются в форме дипломной работы;

1.2.4 Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты по отдельным разделам.

Руководитель назначается выпускающей кафедрой до начала преддипломной практики. Консультант назначается профильной кафедрой на основании задания на выполнение учебной работы по консультированию студента по соответствующему разделу работы.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- выдает студенту до начала преддипломной практики задание на выпускную квалификационную работу;

- в соответствии с темой выдает студенту задание на практику для сбора материала;

- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения работы, утверждаемый заведующим кафедрой;

- рекомендует студенту литературу, справочные, архивные материалы и другие материалы по теме;

- проводит систематические консультации;

- проверяет выполнение работы (по частям и в целом);

- при необходимости после преддипломной практики вносит изменения в задание на выпускную квалификационную работу.

Консультанты по отдельным разделам выпускной квалификационной работы проводят консультации с учетом темы и задания на выпускную квалификационную работу. Заведующие кафедрами, где работают консультанты, до начала выполнения выпускных квалификационных работ разрабатывают расписание консультаций на весь период выполнения работ и доводят его до сведения студентов.

1.2.5 Тема выпускной квалификационной работы определяется выпускающими кафедрами: кафедрой математического обеспечения информационных систем и кафедрой администрирования информационных систем и доводится до каждого студента не позднее чем за четыре недели до начала преддипломной практики в виде списка тем, подписанного заведующими выпускающих кафедр и согласованного с деканом математического факультета. Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

В этом случае студент подает заявление на имя заведующего выпускающей кафедрой с просьбой закрепить тему за ним.

Тема выпускной квалификационной работы по прибытии студента на базу преддипломной практики может быть изменена в соответствии с проблематикой предприятия, причем в первые дни практики и совместно с руководителем работы от университета. В этом случае предприятие оформляет заявку на разработку конкретной темы в виде письма на имя ректора университета.

1.2.6 Тема выпускной квалификационной работы, руководитель и консультант утверждаются приказом по университету до начала срока, отведенного

на выполнение выпускной квалификационной работы учебным планом по специальности 010503.

В случае необходимости изменения или уточнения темы декан математического факультета на основании представления кафедры возбуждает ходатайство о внесении соответствующих изменений в приказ «об утверждении тем и руководителей дипломных работ», но не позднее чем за два месяца до защиты выпускной квалификационной работы.

### **1.3 Государственные аттестационные комиссии**

1.3.1 Государственная аттестационная комиссия (ГАК) по специальности 010503 состоит из экзаменационных комиссий по видам итоговых аттестационных испытаний, предусмотренных государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования:

- по приему итогового междисциплинарного экзамена по специальности 010503;

- по защите выпускной квалификационной работы.

1.3.2 Экзаменационная комиссия по приему итогового междисциплинарного экзамена формируется из профессорско-преподавательского состава университета, как правило, в составе пяти человек (председатель – 1 человек, члены комиссии – 4 человека). Председателем экзаменационной комиссии по приему экзаменов может быть заведующий выпускающей кафедрой.

Экзаменационная комиссия по защите выпускной квалификационной работы формируется из профессорско-преподавательского состава университета и других высших учебных заведений, а также лиц, приглашенных из сторонних организаций, как правило, в количестве девяти человек (председатель – 1 человек, члены комиссии – 8 человек).

1.3.3 Государственную аттестационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность всех экзаменационных комиссий, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председателем государственной аттестационной комиссии утверждается, как правило, лицо, не работающее в университете, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии – кандидатов наук или крупных специалистов предприятий, организаций, учреждений, являющихся потребителями кадров данного профиля.

Председатель государственной аттестационной комиссии утверждается Федеральным агентством по образованию. По профессиональным образовательным программам, подлежащим аттестации, Федеральное агентство по образованию утверждает полные составы государственных аттестационных комиссий, согласованные с Управлением лицензирования, аттестации и аккредитации.

Председатель государственной аттестационной комиссии может возглавлять одну из экзаменационных комиссий и принимать участие в работе любой из них на правах ее члена.

Председатели экзаменационных комиссий по отдельным видам итоговых аттестационных испытаний являются заместителями председателя государственной аттестационной комиссии. Кандидатуры председателей государственных ат-

тестационных комиссий предлагаются заведующим выпускающей кафедрой не позднее, чем за три месяца до начала итоговой аттестации.

График работы экзаменационной комиссии утверждается ректором или проректором по учебной работе университета.

Государственные аттестационные комиссии действуют в течение календарного года.

## **1.4 Порядок проведения итоговой государственной аттестации**

1.4.1 Порядок проведения государственных аттестационных испытаний определяется настоящим Положением и доводится до сведения студентов не позднее, чем за полгода до начала итоговой государственной аттестации.

Студенты обеспечиваются программами государственных экзаменов, им создаются необходимые для подготовки условия, для желающих проводятся консультации.

1.4.2 К итоговому междисциплинарному экзамену по специальности 010503 и защите выпускной квалификационной работы допускаются лица, завершившие полный курс обучения по основной профессиональной образовательной программе «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Списки студентов, допущенных к итоговому междисциплинарному экзамену и защите выпускной квалификационной работы, утверждаются распоряжением по математическому факультету и представляются в государственную аттестационную комиссию деканом факультета.

1.4.3 Сдача итоговых экзаменов и защита выпускных квалификационных работ (за исключением работ по закрытой тематике) проводятся на открытых заседаниях экзаменационных комиссий с участием не менее двух третей ее состава.

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в итоговую государственную аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

1.4.4 Порядок проведения итогового междисциплинарного экзамена:

1.4.4.1 Экзаменационные билеты итогового междисциплинарного экзамена разрабатываются выпускающими кафедрами на основе Программы итоговой государственной аттестации и утверждаются председателем соответствующей экзаменационной комиссии.

1.4.4.2 В процессе подготовки экзаменуемый может пользоваться справочной, учебной и научной литературой, список которой оговорен утвержденной Программой итоговой государственной аттестации.

1.4.4.3 Передача итогового междисциплинарного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается.

1.4.5 Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы:

1.4.5.1 Выпускная квалификационная работа выполняется в форме дипломной работы по утвержденной теме. Защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом итоговой государственной аттестации выпускника.

1.4.5.2 Задание, конкретизирующее объем и содержание выпускной квалификационной работы, выдается студенту руководителем, назначенным заведующим выпускающей кафедрой в соответствии с п. 2.4 настоящего Положения.

1.4.5.3 Сроки выполнения выпускной квалификационной работы определяются учебным планом и графиком учебного процесса.

1.4.5.4 Выпускная квалификационная работа оформляется с соблюдением действующих в университете стандарта и методических указаний по выполнению курсовых и дипломных проектов. Объем дипломной работы устанавливается выпускающей кафедрой.

1.4.5.5 Работа государственной аттестационной комиссии проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса. График работы ГАК утверждается председателем ГАК не позднее, чем за месяц до начала работы.

1.4.5.6 Законченная выпускная квалификационная работа подвергается нормоконтролю и передается студентом своему руководителю не позднее, чем за 10 дней до установленного срока защиты. Выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

1.4.5.7 Выпускная квалификационная работа, выполненная по завершению основной образовательной программы подготовки специалиста, подлежат рецензированию.

Рецензент назначается выпускающей кафедрой из числа научно-педагогических сотрудников университета, не работающих на кафедре, выпускающей дипломника, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений - заказчиков кадров соответствующего профиля. За рецензентом закрепляют, как правило, не более пяти рецензируемых работ. Рецензирование большего количества работ одним рецензентом допускается только с разрешения декана математического факультета.

1.4.5.8 В государственную экзаменационную комиссию по защите выпускных квалификационных работ до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

- распоряжение декана о допуске к защите студентов, выполнивших все требования учебного плана и программ подготовки специалистов соответствующего уровня;
- выпускная квалификационная работа в одном экземпляре;
- рецензия на выпускную работу с оценкой;
- отзыв руководителя о выполненной выпускной квалификационной работе с оценкой работы.

1.4.5.9 В процессе защиты выпускной квалификационной работы студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, выявляющие общие требования к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные государственным образовательным стандартом по специ-



альности. Общая продолжительность защиты выпускной квалификационной работы - не более 30 минут.

Студент может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание выпускной работы на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите выпускной работы и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

За достоверность результатов, представленных в выпускной работе, несет ответственность студент – автор выпускной работы.

1.4.6 По результатам итоговой государственной аттестации выпускника экзаменационная комиссия по защите выпускных квалификационных работ принимает решение о присвоении ему квалификации «математик-программист» по специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем и выдаче диплома о высшем образовании. Присвоение квалификации «математик-программист» выпускнику университета и выдача ему диплома об образовании осуществляется при условии успешного прохождения всех установленных видов аттестационных испытаний, включенных в итоговую государственную аттестацию.

1.4.7 Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы и прошедшему все виды итоговых аттестационных испытаний с оценкой «отлично», сдавшему все учебные дисциплины и работы, внесенные в приложение к диплому, со средней оценкой 4,75 и не имеющему оценок «удовлетворительно», выдается диплом с отличием.

1.4.8 Решения государственных аттестационных и экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

1.4.9 Каждая защита выпускной квалификационной работы и сдача государственного экзамена оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

Протоколы хранятся в учебном отделе учебно-методического управления и по истечении пяти лет передаются на хранение в архив университета. Выпускная квалификационная работа хранится в архиве университета в течение пяти лет.

1.4.10 Студент, не прошедший в течение установленного срока обучения всех аттестационных испытаний, входящих в состав итоговой государственной аттестации, отчисляется из университета, получает академическую справку и, по его просьбе, диплом о неполном высшем образовании.

1.4.11 Студенты, отчисленные из университета в соответствии с п.4.10 настоящего Положения, могут быть по их просьбе восстановлены для итоговой государственной аттестации не ранее февраля месяца и только на условиях полной компенсации затрат на обучение за половину учебного года (по договору).

1.4.12 Студенты, восстановленные для итоговой государственной аттестации в соответствии с п.4.11 настоящего Положения, все аттестационные испытания проходят вместе с выпускным курсом текущего учебного года. По решению выпус-

кающей кафедры им может быть сохранена прежняя тема выпускной квалификационной работы или утверждена новая.

1.4.13 Лицам, завершившим освоение основной образовательной программы и не подтвердившими соответствие подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, при восстановлении в университете на основании его личного заявления и заключения государственной аттестационной комиссии назначаются повторные аттестационные испытания.

1.4.14 Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний может назначаться не ранее, чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения итоговой государственной аттестации впервые.

Повторная сдача итогового междисциплинарного экзамена осуществляется однократно и в рамках утвержденного графика работы государственной аттестационной комиссии.

Повторная защита выпускной квалификационной работы в установленный графиком учебного процесса нормативный период обучения не допускается.

1.4.15 Студенту, не проходившему аттестационных испытаний по уважительной причине, приказом ректора может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы государственной аттестационной комиссии, но не более одного года.

В этом случае студенту, как правило, сохраняют прежде утвержденную тему выпускной квалификационной работы, устанавливается индивидуальный график учебных занятий и консультаций. Студенту устанавливают сроки сдачи аттестационных испытаний в рамках утвержденного графика работы Государственной аттестационной комиссии.

Дополнительные заседания государственных аттестационных комиссий организуются в установленные графиком работы сроки, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

1.4.16 Повторные аттестационные испытания назначаются в соответствии с перечнем видов аттестации, установленным на момент восстановления.

1.4.17 По окончании работы государственных аттестационных комиссий их председатели составляют отчеты, которые обсуждаются на Ученом совете математического факультета. Отчеты представляются в двух экземплярах в учебно-методическое управление университета, которое представляет один экземпляр в Федеральное агентство по образованию в двухмесячный срок после завершения итоговой государственной аттестации, а другой экземпляр хранит в течение пяти лет до передачи в архив университета.

Отчет государственной аттестационной комиссии должен содержать следующую информацию:

- качественный состав государственных экзаменационных комиссий;
- перечень аттестационных испытаний;

- характеристика общего уровня подготовки студентов по специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем;

- недостатки в подготовке студентов по специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем;
- анализ результатов государственных экзаменов по специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем;
- анализ результатов защиты дипломных работ по специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем;
- выводы и рекомендации по повышению качества подготовки специалистов с квалификацией «математик-программист».

## 2 Программа междисциплинарного экзамена

### 2.1 Характеристика государственного экзамена

Студенты специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем сдают итоговый междисциплинарный экзамен по трем блокам:

I блок – общие математические и естественнонаучные дисциплины:

- алгебра и теория чисел;
- математический анализ;
- функциональный анализ;
- дифференциальные уравнения;
- уравнения математической физики;
- дискретная математика;
- математическая логика;
- вычислительная математика;

II блок – общепрофессиональные дисциплины специальности:

- программирование;
- структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных;
- архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей;
- операционные системы и оболочки;
- компьютерное моделирование;
- базы данных и СУБД;
- объектно-ориентированное программирование;

III блок – дисциплины специальности:

- функциональное программирование;
- параллельное программирование;
- технология разработки программного обеспечения;
- системы реального времени;
- рекурсивно-логическое программирование;
- системы искусственного интеллекта;
- администрирование информационных систем.

### 2.2 Требования к профессиональной подготовленности выпускника

В процессе подготовки по специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем студент должен изучить в полном объеме все дисциплины учебного плана, установленные государственным образовательным стандартом специальности и Оренбургским государственным университетом, в процессе учебы выполнить все практические и контрольные мероприятия.

Специалист математик-программист отвечает следующим требованиям:

- а) владеет культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно оформлять его результаты;
- б) умеет на научной основе организовать свой труд, владеет

компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;

в) способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, умеет приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;

г) понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, основные проблемы дисциплин, определяющих конкретную область его деятельности;

д) способен к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе современного математического аппарата, умеет строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;

е) способен поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, умеет использовать для их решения методы изученных им наук;

ж) знает основные положения разработки математического обеспечения и администрирования информационных систем;

з) имеет опыт:

- применения компьютерных математических моделей и методов для анализа, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных явлений и процессов;

- выбора технологии и инструментальных средств для разработки, составления, отладки, испытаний и документирования программ на процедурных языках высокого уровня для задач обработки числовой и символьной информации;

- использования инструментальных средств компьютерной графики и графического диалога;

- применения в работе современных системных программных средств: операционных систем, операционных оболочек, сервисных программ;

- использования метода системного моделирования при исследовании и проектировании систем, разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

После освоения специальных дисциплин математик-программист должен:

а) иметь представление:

- 1) о проблемах и направлениях развития технологии программирования; об основных методах и средствах автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения;

- 2) о направлениях развития методов и программных средств коллективной разработки ПО;

- 3) о направлениях развития ЭВМ с нетрадиционной архитектурой; о тенденциях развития функций и архитектур проблемно-

ориентированных программных систем и комплексов;

4) о проблемах и тенденциях развития рынка программного обеспечения;

5) о современных методах и средствах администрирования информационных систем;

6) об основных направлениях развития метрологии программного обеспечения и принципах проектирования средств измерения характеристик программ;

б) знать и уметь использовать:

1) основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений;

2) методы проектирования, администрирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения;

3) методы организации работы в коллективах разработчиков программного обеспечения;

4) модели параллельных алгоритмов и методы параллельного программирования;

5) способы построения и проектирования систем искусственного интеллекта;

6) математические и алгоритмические модели, методы и инструментальные программные средства анализа и обработки экспериментальных данных на компьютерах;

7) основные положения метрологии программных продуктов, принципы построения, проектирования и использования средств для измерений характеристик и параметров программ, программных систем и комплексов;

8) современную аналоговую и цифровую элементную базу средств вычислительной техники;

9) архитектуру, алгоритмы функционирования систем реального времени и методы проектирования их программного обеспечения;

10) техническую базу, структуру, способы построения, алгоритмы функционирования и методы проектирования программного обеспечения интерактивных графических систем и систем мультимедиа;

11) основы авторского права на программный продукт;

12) архитектуру, алгоритмы функционирования, способы построения, методы проектирования, администрирования и реализации программного обеспечения систем и комплексов цифровой обработки сигналов;

в) иметь опыт:

- 1) построения основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях;
- 2) выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования;
- 3) выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.

## **2.3 Содержательная часть программы итогового междисциплинарного экзамена**

### **Блок I - математические и общие естественно-научные дисциплины**

#### **Алгебра и теория чисел**

Основные алгебраические структуры. Множества. Бинарные отношения, эквивалентность, фактормножество. Отображения. Композиция отображений, обратимые отображения. Бинарные алгебраические действия. Основные алгебраические структуры: группа, кольцо, модуль. Подструктуры. Изоморфные структуры. Разные типы колец. Свойства делимости в коммутативном кольце с единицей. Ассоциированность. Наибольший общий делитель в кольце главных идеалов. Евклидовы кольца, алгоритм Евклида. Простые элементы евклидова кольца, основная теорема арифметики.

Кольцо многочленов над числовым полем  $P$ . Теорема Безу. Схема Горнера. Формула Тейлора. Формулы Виета. Простейшие дроби. Интерполяционная задача, ее разрешимость. Метод Ньютона. Разрешимость уравнений 1, 2, 3 степеней с действительными коэффициентами в радикалах.

Комплексные числа. Решение алгебраических уравнений. Формулировка основной теоремы алгебры. Каноническое разложение комплексных и вещественных многочленов.

Системы линейных уравнений. Матричная запись линейной системы. Теорема Крамера. Метод Гаусса. Теорема Кронекера – Капелли. Число решений линейной системы. Однородные системы, условия существования нетривиального решения. Связь между решениями однородной и неоднородной систем.

Линейные пространства. Линейная независимость векторов. Базис, размерность. Матрица перехода. Ранг матрицы как размерность линейной оболочки ее строк, столбцов. Прямая сумма подпространств. Матрица Грамма, ранг формы. Эрмитовы и симметрические билинейные формы. Закон инерции вещественных квадратичных форм, индексы инерции. Теорема Якоби. Признаки положительной определенности квадратичной формы.

Линейные операторы. Линейное отображение, его ядро и образ. Ранг и дефект. Матрица линейного отображения. Линейный оператор и его матрица. Условия обратимости оператора. Инвариантное подпространство. Собственное число и собственный вектор оператора. Характеристический многочлен оператора, теоре-

ма Гамильтона – Кэли. Собственное подпространство и его свойства. Критерий диагонализуемости матрицы оператора.

Операторы в Евклидовых и унитарных пространствах. Сопряженный оператор. Инвариантные подпространства для сопряженных операторов. Существование ортогонального преобразования, приводящего вещественную квадратичную форму к диагональному виду. Каноническая матрица нормального оператора в евклидовом пространстве. Самосопряженный оператор. Положительно определенные операторы. Унитарные и ортогональные операторы.

Элементы теории групп. Циклические группы, классификация. Подгруппа, примеры. Теорема Лагранжа о группах. Нормальная подгруппа. Факторгруппа. Групповой гомоморфизм, его ядро и образ. Формулировка теоремы о строении конечно порожденной абелевой группы. Подгруппа и нормальная подгруппа, порожденные данным множеством.

## **Математический анализ**

Определение числовой последовательности. Определение предела числовой последовательности. Теорема о единственности предела (с доказательством). Определение ограниченной последовательности. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности (с доказательством).

Определение функции. Определение предела функции (любое).

Определение понятия непрерывности функции в точке (любое) и на множестве. Виды разрывов функции в точке. Основные элементарные функции и их непрерывность в области определения.

Определение функции, дифференцируемой в точке для случая функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной и дифференцируемости. Понятие дифференцируемости функции в точке для случая функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости в точке для этого случая. Определение частной производной. Геометрический смысл дифференцируемости функции двух переменных в точке.

Определение точки экстремума. Необходимое и достаточное условия существования экстремума у функции одной переменной. Два правила отыскания точек экстремума для нее. Необходимое и достаточное условия существования экстремума в случае функции двух переменных. Порядок отыскания наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на замкнутом множестве.

Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Общая характеристика этих теорем. Сформулировать. Доказать одну из теорем, желательно теорему Лагранжа. Сформулировать следствия из нее о монотонности функции на промежутке. Рассказать о правиле Лопиталья как следствии из теоремы Коши (без доказательства).

Интегрирование как операция обратная дифференцированию. Определение первообразной функции. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла (с доказательствами).

Определенный интеграл. Ввести понятия определенного интеграла как предела интегральных сумм. Геометрический смысл определенного интеграла. Суммы



Дарбу и их свойства. Условия существования интеграла. Классы интегрируемых функций (перечислить).

Геометрические приложения интегрального исчисления. Геометрический смысл определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения. Длина дуги плоской и пространственной кривых. Геометрический смысл двойного интеграла. Объем тела в трехмерном пространстве.

Числовой ряд. Сходимость ряда. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов (доказать один из них). Абсолютная и условная сходимость (определения). Теорема о сходимости абсолютно сходящегося ряда. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.

Функциональный ряд (определение). Область сходимости функционального ряда и порядок ее отыскания. Объяснить, что значит «разложить функцию в ряд». Перечислить основные свойства степенных рядов. Рассказать о рядах Тейлора и Фурье.

### **Дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, вычислительная математика**

Задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка: существование и единственность решения, методы интегрирования, непрерывная зависимость решений от параметров и начальных данных.

Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -порядка. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.

Нормальная система линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение линейной неоднородной системы дифференциальных уравнений.

Интегрирование телеграфного уравнения по методу Римана. Функция Римана для телеграфного уравнения. Функция Бесселя нулевого порядка. Формула Римана решения задачи Коши для телеграфного уравнения.

Задача о распространении тепла в неограниченном стержне и ее решение методом разделения переменных. Интеграл Пуассона и его вычисление. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности.

Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в круге методом разделения переменных. Формула Пуассона. Ядро Пуассона и его свойства.

Приближенное решение нелинейных уравнений: постановка задачи, отделение корней, уточнение корней (методы бисекций, Ньютона, хорд, простых итераций). Алгоритм и расчетные формулы, геометрическая интерпретация, сходимость методов, сопоставление методов. Численное решение систем нелинейных уравнений. Методы простой итерации, Ньютона и их модификации. Скорость сходимости методов.

Численное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Обусловленность СЛАУ, устойчивость по правой части и устойчивость по матрице коэффициентов. Прямые методы решения СЛАУ: основные идеи методов, условия применимости, вычислительные затраты. Контроль точности решения СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ: примеры методов, каноническая

форма записи одношаговых итерационных методов, условия сходимости, оценка скорости сходимости

Численное интегрирование и дифференцирование. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеции, Симпсона. Погрешность квадратурных формул, принцип Рунге. Метод неопределенных коэффициентов построения формул численного дифференцирования. Оценка погрешности. Устойчивость формул численного интегрирования и дифференцирования.

Интерполирование функций. Глобальная интерполяция алгебраическими многочленами (многочлены Лагранжа и Ньютона). Погрешность интерполяционных формул, сходимость интерполяционного процесса. Интерполирование сплайнами. Локальные и нелокальные кубические сплайны.

Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка: метод Эйлера и его модификации, метод «предиктор-корректор», методы Рунге-Кутты.

Численное решение уравнения теплопроводности. Основные понятия теории разностных схем.

Численное решение двумерных стационарных уравнений в частных производных методом установления.

## **Математическая логика, дискретная математика**

Правило суммы и произведения в комбинаторике. Основные комбинаторные схемы. Формулы подсчета числа размещений с повторениями и без повторений, числа разбиений конечного множества на подмножества фиксированной мощности. Бином Ньютона, полиномиальная формула. Формула включений и исключений.

Графы. Маршруты в графах. Задание графов матрицами (смежности, инцидентности, весов). Алгоритмы поиска минимальных маршрутов в графах: алгоритм фронта волны, алгоритм Форда Беллмана, алгоритм Дейкстры.

Проблема разрешимости в алгебре высказываний. Алгоритмы проверки формул алгебры высказываний на тождественную истинность: составление таблицы истинности, выполнение равносильных преобразований (анализ КНФ), алгоритм редукции, алгоритм Квайна. Преимущества и недостатки указанных методов.

Исчисление высказываний. Выводимость формулы в исчислении, выводимость формулы из гипотез. Теорема дедукции, ее следствие. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюций в исчислении высказываний: правило резолюций, понятие резолютивного вывода, теорема о полноте метода резолюций, примеры применения, метод резолюций для хорновских дизъюнктов.

## **Теория вероятностей и математическая статистика**

Детерминированные и стохастические связи. Пространство исходов. Достоверные, невозможные и случайные события. Определение вероятности (классическое, статистическое, геометрическое). Алгебра событий. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей.

Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Полная группа событий. Формулы полной вероятности и Байеса.

Последовательность испытаний. Схема Бернулли, формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теорема Лапласа (без доказательства).

Случайные величины. Дискретная случайная величина, ряд распределений, функция распределения. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Многомерные случайные величины, дискретные и непрерывные; функции распределения многомерных случайных величин.

Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, среднее арифметическое, среднее геометрическое, мода, медиана, условное математическое ожидание, функции регрессии.) Дисперсия и ее свойства. Моменты случайных величин.

Корреляционный анализ. Постановка задачи. Парный корреляционный анализ: оценка параметров корреляционной связи (парного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации, функции регрессии - коэффициентов линейной регрессии); проверка гипотез о значимости параметров.

Множественный корреляционный анализ: оценка параметров корреляционной связи (матрицы парных корреляций, частных коэффициентов корреляции, множественного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации, функции регрессии – коэффициентов линейной регрессии); проверка гипотез о значимости параметров корреляционной связи и построение доверительных интервалов для значимых параметров связи.

Регрессионный анализ. Постановка задачи. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Метод наименьших квадратов (МНК) оценки коэффициентов КЛММР. Качество подгонки модели – коэффициент детерминации. Статистические свойства оценок параметров КЛММР: несмещенность, состоятельность, проверка значимости модели, значимости коэффициентов, построение доверительных интервалов для значимых коэффициентов. Нелинейные модели в регрессионном анализе.

## **Блок II - программа комплексного государственного экзамена по общепрофессиональным дисциплинам**

### **Программирование и объектно-ориентированное программирование**

Основные этапы компьютерного решения задач. Постановка задачи и спецификация программы. Алгоритмы. Способы записи алгоритмов.

Языки программирования высокого и низкого уровня. Интерпретация и компиляция программ. Структура языка программирования: алфавит, синтаксис, семантика. Основные элементы программы.

Основные алгоритмические конструкции. Реализация основных алгоритмических структур (следования, ветвления повторения) в языке программирования.

Концепция типа данных. Основные типы данных в языке программирования.

Процедуры и функции в языке программирования. Виды параметров. Модули. Методы структурного программирования.

Указатели. Данные с динамической структурой. Связанные списки, стеки, очереди.

Методология объектно-ориентированного программирования. Понятия класса, объекта, метода, их реализация в языке программирования. Основные принципы ООП.

Наследование классов. Типы методов. Полиморфизм. Абстрактные классы.

Особенности программирования для Windows. Сообщения и события. Программирование, управляемое событиями. Проектирование интерфейса. Библиотеки компонентов.

Объектно-ориентированное проектирование. Основные объекты и диаграммы UML.

## **Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных**

Анализ алгоритмов. Понятие вычислительной сложности алгоритма. Классы сложности алгоритмов. Рекурсивные алгоритмы. Методы анализа рекурсивных алгоритмов.

Нелинейные структуры данных. Бинарные деревья. Сбалансированные деревья.

Методы представления графов. Алгоритмы на графах.

Алгоритмы внутренней и внешней сортировки. Линейный и двоичный поиск. Хеширование.

Перебор с возвратами. Методы сокращения перебора: эвристики, метод ветвей и границ, динамическое программирование.

## **Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей**

Понятие архитектуры вычислительной системы. Конвейерные, матричные, ассоциативные вычислительные системы.

Однородные системы и среды. Классификация, строение и функционирование многомашинных и многопроцессорных комплексов.

Архитектура процессора. CISC и RISC архитектура. Методы адресации и типы команд.

Принципы построения и архитектура компьютерных сетей. Классификация сетей. Основные виды сетевого оборудования.

## **Операционные системы (ОС) и оболочки**

Основные понятия и функции ОС. Поколения операционных систем. Классификация ОС. Обзор современных ОС.

Управление процессами. Обработка прерываний. Механизмы взаимoisключения. Предотвращение тупиковых ситуаций.

Управление реальной и виртуальной памятью. Способы организации памяти. Управление внешней памятью. Принципы организации файловых систем.

Структура сетевой операционной системы: одноранговые сетевые операционные системы и операционные системы с выделенными серверами, операционные системы для рабочих групп и операционные системы для сетей масштаба предприятия.

Архитектура современных сетевых операционных систем NetWare.

LAN Server 4.0: общая характеристика, сетевые возможности, управление сервером, совместимость с NetWare.

### **Базы данных (БД) и СУБД**

Реляционная модель БД. Реляционная алгебра. Принципы поддержки целостности в реляционной модели.

Средства и методы проектирования БД. Жизненный цикл БД.

Методы проектирования БД: структурный подход снизу-вверх, структурный подход сверху-вниз.

Информационно-логическое проектирование БД. Дatalogическое проектирование БД. Теория нормализации. Физическое проектирование БД.

Обобщенная архитектура СУБД. Основные объекты БД, поддерживаемые СУБД. Критерии выбора СУБД. Разработка физической модели БД средствами выбранной СУБД.

### **Блок III - дисциплины специальности**

**Функциональное программирование, рекурсивно-логическое программирование, параллельное программирование**

Рекурсивные функции и лямбда-исчисление Черча; функциональные языки; основные принципы функционального программирования.

Обработка списков на функциональном языке, функции высших порядков, применения функционального программирования. Представление двоичного дерева в виде списков, алгоритмы добавления и поиска.

Принципы логического программирования. Основные элементы языка и приемы программирования. Встроенные предикаты.

Рекурсивные представления данных и программ в логическом программировании. Отсечение и способы его использования.

Использование языка логического программирования для решения задач искусственного интеллекта.

Методы и средства параллельной обработки информации. Параллельные вычислительные системы. Языки параллельного программирования. Механизмы взаимодействия асинхронных параллельных процессов. Методы синхронизации. Реализация в операционных системах.

Распределенные вычисления. Синхронные параллельные процессы в научных вычислениях.

## **Технология разработки программного обеспечения**

Структурный подход к проектированию информационных систем. Модульный принцип проектирования программных систем; декомпозиция подсистем на модули, иерархическая структура модулей.

Жизненный цикл программного продукта. Стадии жизненного цикла программного продукта: формирование требований, проектирование, разработка, тестирование, ввод в действие, эксплуатация, сопровождение.

Технология и методы проектирования программного обеспечения. Каскадная модель. Спиральная модель. Технология RAD (Rapid Application Development). Особенности структурного и объектного подходов к проектированию информационных систем.

Основные критерии качества и надежности информационных систем. Функциональность, надежность и завершенность программного средства. Точность и защищенность программного средства. Обеспечение эффективности программного средства.

Отладка и тестирование программных средств. Функциональное и логическое тестирование, тестирование программы. Принципы нисходящего и восходящего тестирования; отладочный модуль, заглушки и имитаторы. Автономное и комплексное тестирование.

Связность и сцепление модулей. Понятие связности; типы связности: случайная, логическая, временная, процедурная, коммуникационная, последовательная, функциональная. Сцепление модулей: сцепление по данным, по образцу, по управлению, по внешним ссылкам, по общей области, по содержанию.

Инструменты разработки программных средств для прикладных информационных систем: редакторы, анализаторы, преобразователи. Инструментальные среды разработки и сопровождения программных средств: инструментальные среды программирования, рабочие места компьютерной технологии, инструментальные системы технологии программирования.

CASE–технологии проектирования программного обеспечения. Общая характеристика CASE–технологии. Классификация CASE–средств (современные CASE–средства: ORACLE, ERWin, BPWin, SQL, Rational Rose). Проблемы внедрения CASE–средств. Выполнение пилотного проекта.

Визуальное моделирование прикладных информационных систем. Язык программирования UML (Rational Rose). Основные этапы моделирования; создание диаграммы вариантов, диаграммы последовательности, диаграммы классов. Генерация программного кода.

Проектирование информационных систем. Типы информационных систем. Архитектура информационных систем. Моделирование предметной области. Проектирование клиент-серверных корпоративных информационных систем.

## **Системы реального времени**

Классификация задач реального времени, основные требования к вычислительным средствам и характеристикам исполнения. Архитектура систем реального времени.

Языки программирования систем реального времени, методы и приемы программирования. Архитектура программного обеспечения систем реального времени.

### **Системы искусственного интеллекта**

Задачи искусственного интеллекта и методы их решения: поиск в пространстве состояний, редукция, дедуктивный вывод. Области применения искусственного интеллекта.

Экспертные системы, взаимодействие пользователя с системой, принятие решений. Представление знаний в интеллектуальных системах.

Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Применение нейронных сетей для задач распознавания образов.

### **Администрирование информационных систем**

Администрирование операционной системы Windows. Установка и настройка системы. Типовые задачи администрирования. Сетевые возможности Windows. Администрирование операционной системы Unix. Язык командного интерпретатора Unix. Конфигурация системы. Типовые задачи администрирования. Сетевые возможности Unix.

Модель OSI. Многоуровневая архитектура. Взаимодействие уровней OSI. Сетевые протоколы. Стек протоколов TCP/IP. Программирование сокетов.

Архитектура «клиент-сервер», «клиент-серверные» технологии. Распределенная обработка данных. Администрирование сервера баз данных.

Функциональные и архитектурные особенности сети Интернет. Сервисы и службы Интернет. Подключение ЛВС к Интернет.

Экономика информационных сетей. Межсоединения и распределенная экономика. Сетевая коммерция. Электронные платежные системы.

Web-технологии. Язык HTML. Установка и настройка Web-сервера. Web-программирование с использованием скриптовых языков и баз данных.

## **2.4 Фонд заданий, предназначенных для предъявления выпускнику на экзамене**

- 1 Основные алгебраические структуры. Подструктуры. Множества. Наибольший общий делитель в кольце главных идеалов. Алгоритм Евклида. Простые элементы евклидова кольца, основная теорема арифметики.
- 2 Кольцо многочленов над числовым полем  $P$ . Теорема Безу. Схема Горнера. Формула Тейлора. Формулы Виета. Простейшие дроби. Интерполяционная задача, ее разрешимость.
- 3 Комплексные числа. Решение алгебраических уравнений. Формулировка основной теоремы алгебры. Каноническое разложение комплексных и вещественных многочленов.

4 Системы линейных уравнений. Матричная запись линейной системы. Теорема Крамера. Метод Гаусса численного решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капели.

5 Линейные пространства. Матрица перехода. Прямая сумма подпространств. Матрица Грамма, ранг формы. Теорема Якоби. Признаки положительной определенности квадратичной формы.

6 Линейные операторы. Матрица линейного отображения. Линейный оператор и его матрица. Инвариантное подпространство. Собственное число и собственный вектор оператора. Характеристический многочлен оператора. Собственное подпространство и его свойства.

7 Операторы в Евклидовых и унитарных пространствах. Сопряженный оператор. Самосопряженный оператор. Положительно определенные операторы. Унитарные и ортогональные операторы.

8 Элементы теории групп. Циклические группы, классификация. Теорема Лагранжа о группах. Нормальная подгруппа. Факторгруппа. Групповой гомоморфизм, его ядро и образ. Формулировка теоремы о строении конечно порожденной абелевой группы.

9 Определение числовой последовательности. Определение предела числовой последовательности. Теорема о единственности предела. Определение ограниченной последовательности. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности.

10 Определение функции. Определение предела функции (любое). Определение понятия непрерывности функции в точке (любое) и на множестве. Виды разрывов функции в точке. Определение функции, дифференцируемой в точке для случая функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Производная функции в точке. Понятие дифференцируемости функции в точке для случая функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости в точке для этого случая. Определение частной производной.

11 Определение точки экстремума. Необходимое и достаточное условия существования экстремума у функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия существования экстремума в случае функции двух переменных. Порядок отыскания наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на замкнутом множестве.

12 Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Теорема Лагранжа и ее следствия. Правило Лопиталю.

13 Интегрирование как операция, обратная дифференцированию. Определение первообразной функции. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Суммы Дарбу и их свойства. Условия существования интеграла. Классы интегрируемых функций.

14 Геометрические приложения интегрального исчисления. Геометрический смысл определенного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла. Объем тела в трехмерном пространстве.

15 Числовой ряд. Сходимость ряда. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов). Абсолют-



ная и условная сходимость. Теорема о сходимости абсолютно сходящегося ряда. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.

16 Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда и порядок ее отыскания. Объяснить, что значит «разложить функцию в ряд». Перечислить основные свойства степенных рядов. Рассказать о рядах Тейлора и Фурье.

17 Задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка. Численные методы решения задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка.

18 Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -порядка. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.

19 Нормальная система линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение линейной неоднородной системы дифференциальных уравнений.

20 Интегрирование телеграфного уравнения по методу Римана. Функция Римана для телеграфного уравнения. Функция Бесселя нулевого порядка. Формула Римана решения задачи Коши для телеграфного уравнения.

21 Задача о распространении тепла в неограниченном стержне и ее решение методом разделения переменных. Интеграл Пуассона и его вычисление. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности. Численное решение уравнения теплопроводности. Основные понятия теории разностных схем.

22 Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа в круге методом разделения переменных. Формула Пуассона. Ядро Пуассона и его свойства. Численное решение двумерных стационарных уравнений в частных производных методом установления.

23 Численные методы решения нелинейных уравнений. Численное решение систем нелинейных уравнений. Сопоставление и оценки методов.

24 Численное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Обусловленность СЛАУ, устойчивость по правой части и устойчивость по матрице коэффициентов. Прямые методы решения СЛАУ. Контроль точности решения СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ.

25 Численное интегрирование и дифференцирование. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеции, Симпсона. Погрешность квадратурных формул, принцип Рунге. Метод неопределенных коэффициентов построения формул численного дифференцирования. Оценка погрешности. Устойчивость формул численного интегрирования и дифференцирования.

26 Интерполирование функций. Глобальная интерполяция алгебраическими многочленами. Погрешность интерполяционных формул, сходимость интерполяционного процесса. Интерполирование сплайнами. Локальные и нелокальные кубические сплайны.

27 Правило суммы и произведения в комбинаторике. Основные комбинаторные схемы. Бином Ньютона, полиномиальная формула. Формула включений и исключений.

28 Графы. Маршруты в графах. Задание графов матрицами. Алгоритмы поиска минимальных маршрутов в графах.

29 Проблема разрешимости в алгебре высказываний. Алгоритмы проверки формул алгебры высказываний на тождественную истинность. Преимущества и недостатки рассмотренных методов.

30 Исчисление высказываний. Выводимость формулы в исчислении, выводимость формулы из гипотез. Теорема дедукции, ее следствие. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюций в исчислении высказываний.

31 Детерминированные и стохастические связи. Пространство исходов. Достоверные, невозможные и случайные события. Определение вероятности (классическое, статистическое, геометрическое). Алгебра событий. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей.

32 Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Полная группа событий. Формулы полной вероятности и Байеса.

33 Последовательность испытаний. Схема Бернулли, формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теорема Лапласа (без доказательства).

34 Случайные величины. Дискретная случайная величина, ряд распределений, функция распределения. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения непрерывной случайной величины.

35 Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, среднее арифметическое, среднее геометрическое, мода, медиана, условное математическое ожидание, функции регрессии.) Дисперсия и ее свойства. Моменты случайных величин.

36 Корреляционный анализ. Постановка задачи. Парный корреляционный анализ: оценка параметров корреляционной связи (парного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации, функции регрессии - коэффициентов линейной регрессии); проверка гипотез о значимости параметров.

37 Множественный корреляционный анализ: оценка параметров корреляционной связи (матрицы парных корреляций, частных коэффициентов корреляции, множественного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации, функции регрессии – коэффициентов линейной регрессии); проверка гипотез о значимости параметров корреляционной связи и построение доверительных интервалов для значимых параметров связи.

38 Регрессионный анализ. Постановка задачи. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Метод наименьших квадратов (МНК) оценки коэффициентов КЛММР. Качество подгонки модели – коэффициент детерминации. Статистические свойства оценок параметров КЛММР: несмещенность, состоятельность, проверка значимости модели, значимости коэффициентов, построение доверительных интервалов для значимых коэффициентов. Нелинейные модели в регрессионном анализе.

39 Основные этапы компьютерного решения задач. Постановка задачи и спецификация программы. Алгоритмы. Способы записи алгоритмов. Основные алгоритмические конструкции. Реализация основных алгоритмических структур в языке программирования.

40 Языки программирования высокого и низкого уровня. Интерпретация и компиляция программ. Структура языка программирования. Основные элементы

программы. Концепция типа данных. Основные типы данных в языке программирования.

41 Процедуры и функции в языке программирования. Виды параметров. Модули. Методы структурного программирования.

42 Указатели. Данные с динамической структурой. Связанные списки, стеки, очереди.

43 Методология объектно-ориентированного программирования. Основные принципы ООП.

44 Наследование классов. Типы методов. Полиморфизм. Абстрактные классы.

45 Особенности программирования для Windows. Сообщения и события. Программирование, управляемое событиями. Проектирование интерфейса. Библиотеки компонентов.

46 Объектно-ориентированное проектирование. Основные объекты и диаграммы UML.

47 Анализ алгоритмов. Понятие вычислительной сложности алгоритма. Классы сложности алгоритмов. Рекурсивные алгоритмы. Методы анализа рекурсивных алгоритмов.

48 Нелинейные структуры данных. Бинарные деревья. Сбалансированные деревья.

49 Методы представления графов. Алгоритмы на графах.

50 Алгоритмы внутренней и внешней сортировки. Линейный и двоичный поиск. Хеширование.

51 Перебор с возвратами. Методы сокращения перебора.

52 Понятие архитектуры вычислительной системы. Конвейерные, матричные, ассоциативные вычислительные системы.

53 Однородные системы и среды. Классификация, строение и функционирование многомашинных и многопроцессорных комплексов.

54 Архитектура процессора. CISC и RISC архитектура. Методы адресации и типы команд.

55 Принципы построения и архитектура компьютерных сетей. Классификация сетей. Основные виды сетевого оборудования.

56 Основные понятия и функции ОС. Поколения операционных систем. Классификация ОС. Обзор современных ОС.

57 Управление процессами. Обработка прерываний. Механизмы взаимного исключения. Предотвращение тупиковых ситуаций.

58 Управление реальной и виртуальной памятью. Способы организации памяти. Управление внешней памятью. Принципы организации файловых систем.

59 Структура сетевой операционной системы: одноранговые сетевые операционные системы и операционные системы с выделенными серверами, операционные системы для рабочих групп и операционные системы для сетей масштаба предприятия.

60 Реляционная модель БД. Реляционная алгебра. Принципы поддержки целостности в реляционной модели.

61 Средства и методы проектирования БД. Жизненный цикл БД. Методы проектирования БД: структурный подход снизу-вверх, структурный подход сверху-вниз.

62 Информационно-логическое проектирование БД. Даталогическое проектирование БД. Теория нормализации. Физическое проектирование БД.

63 Обобщенная архитектура СУБД. Основные объекты БД, поддерживаемые СУБД. Критерии выбора СУБД. Разработка физической модели БД средствами выбранной СУБД.

64 Рекурсивные функции и лямбда-исчисление Черча; функциональные языки; основные принципы функционального программирования. Рекурсивная функция для вычисления наибольшего общего делителя.

65 Обработка списков на функциональном языке, функции высших порядков, применения функционального программирования. Алгоритм представления дерева в виде списков, алгоритмы добавления и поиска.

66 Принципы логического программирования. Основные элементы языка и приемы программирования. Встроенные предикаты. Система фактов и правил для представления родственных отношений.

67 Рекурсивные представления данных и программ в логическом программировании. Отсечение и способы его использования. Представление двоичного дерева в виде списков, алгоритмы добавления и поиска.

68 Использование языка логического программирования для решения задач искусственного интеллекта. Проект экспертной системы для оценки качества программного продукта.

69 Методы и средства параллельной обработки информации. Параллельные вычислительные системы. Языки параллельного программирования. Алгоритм для параллельного вычисления определенного интеграла на заданном отрезке с помощью нескольких потоков.

70 Механизмы взаимодействия асинхронных параллельных процессов. Методы синхронизации. Реализация в операционных системах. Разработать параллельный алгоритм для умножения матриц.

71 Распределенные вычисления. Синхронные параллельные процессы в научных вычислениях. Алгоритм для вычисления определенного интеграла на заданном отрезке с помощью библиотеки MPI.

72 Структурный подход к проектированию информационных систем. Модульный принцип проектирования программных систем. Разработать проект автоматизированной информационной системы учета компьютерного времени лабораторий математического факультета.

73 Жизненный цикл программного продукта. Стадии жизненного цикла программного продукта. Описать процессы жизненного цикла на примере любой автоматизированной информационной системы.

74 Технология и методы проектирования программного обеспечения. Каскадная модель. Спиральная модель. Технология RAD. Особенности структурного и объектного подходов к проектированию информационных систем. Оценить возможность применения технологии RAD при разработке корпоративной информационной системы бухгалтерского учета.

75 Основные критерии качества и надежности информационных систем. Обеспечение эффективности программного средства. Разработать проект информационной системы для автоматизации грузоперевозок сети магазинов (складов, оптовых рынков, и т.д.) по городу.

76 Отладка и тестирование программных средств. Принципы нисходящего и восходящего тестирования. Автономное и комплексное тестирование. Разработать проект информационной системы для автоматизации тестирования в локальной сети учебного заведения.

77 Связность и сцепление модулей. Разработайте проект информационной системы для хранения документов деканата (кафедры, бухгалтерии, библиотеки) университета.

78 Инструменты разработки программных средств для прикладных информационных систем. Разработать проект информационной системы для автоматизации работы аэропорта. (вокзала, автовокзала и т.д.).

79 CASE–технологии проектирования программного обеспечения. Общая характеристика CASE–технологии. Классификация CASE–средств. Проблемы внедрения CASE–средств. Выполнение пилотного проекта. Разработать информационную систему для трейдинга через интернет.

80 Визуальное моделирование прикладных информационных систем. Язык программирования UML (Rational Rose). Основные этапы моделирования. Разработать структуру информационной системы распределенного предприятия. Описать необходимое аппаратное и программное обеспечение такой системы.

81 Проектирование информационных систем. Типы информационных систем. Архитектура информационных систем. Моделирование предметной области. Проектирование клиент-серверных корпоративных информационных систем. Описать структуру информационной системы коммерческого банка, с поддержкой современных клиентских сервисов.

82 Классификация задач реального времени, основные требования к вычислительным средствам и характеристикам исполнения. Архитектура систем реального времени. Разработать прикладную систему реального времени на основе модульной архитектуры, на основе микроядра.

83 Языки программирования систем реального времени, методы и приемы программирования. Архитектура программного обеспечения систем реального времени. Разработать систему реального времени с алгоритмом диспетчеризации FIFO.

84 Задачи искусственного интеллекта и методы их решения. Области применения искусственного интеллекта. Опишите области применения систем искусственного интеллекта в корпоративных информационных системах.

85 Экспертные системы, взаимодействие пользователя с системой, принятие решений. Представление знаний в интеллектуальных системах. Разработать проект экспертной системы для выбора комплектующих к компьютеру (выбора бытовой техники, автомобиля и т.д.).

86 Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Применение нейронных сетей для задач распознавания образов. Разработать модель нейронной сети для решения задачи распознавания изображений, предложить методику обучения сети.

87 Администрирование операционной системы Windows. Установка и настройка системы. Типовые задачи администрирования. Сетевые возможности Windows. Опишите сценарий установки Windows.

88 Администрирование операционной системы Unix. Язык командного интерпретатора Unix. Конфигурация системы. Типовые задачи администрирования. Сетевые возможности Unix.

89 Модель OSI. Многоуровневая архитектура. Взаимодействие уровней OSI. Сетевые протоколы. Стек протоколов TCP/IP. Программирование сокетов. Спроектируйте клиентское и серверное приложение для передачи сообщений в сети.

90 Архитектура «клиент-сервер», «клиент-серверные» технологии. Распределенная обработка данных. Администрирование сервера баз данных. Спроектируйте информационную систему на основе технологии «клиент-сервер» для автоматизации торговли.

91 Функциональные и архитектурные особенности сети Интернет. Сервисы и службы Интернет. Подключение локальной вычислительной сети к Интернет. Спроектируйте аппаратную и программную конфигурацию локальной сети с подключением к Интернет.

92 Экономика информационных сетей. Межсоединения и распределенная экономика. Сетевая коммерция. Электронные платежные системы. Спроектируйте информационную систему для продаж товаров через интернет.

93 Web-технологии. Гипертекстовый документ. Язык гипертекстовой разметки HTML. Установка и настройка Web-сервера. Web-программирование с использованием скриптовых языков и баз данных. Спроектировать Web-сайт факультета.

## **2.5 Структура экзаменационного билета**

Индивидуальное экзаменационное задание (экзаменационный билет) содержит 3 вопроса по одному из каждого блока программы итогового междисциплинарного государственного экзамена, ориентированного на установление соответствия уровня подготовленности выпускника по специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем – требованиям к профессиональной подготовке специалиста «математик программист».

При ответе на первый вопрос студент должен иметь представление и уметь использовать:

- дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, теорию числовых и функциональных рядов;
- основные элементы линейной алгебры;
- методы исследования основных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики;
- основные понятия теории вероятностей и математической статистики;
- понятие и методы дискретной математики и математической логики;

- численные методы решения типовых математических задач и уметь применять их при исследовании математических моделей;

При ответе на второй вопрос студент должен знать:

- основы теории алгоритмов и ее применения, основные структуры данных, архитектурные особенности современных ЭВМ;

- семантику и формальные способы описания языков программирования, методы и основные этапы трансляции, способы управления данными;

- принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, принципы управления ресурсами, методы организации файловых систем, принципы построения сетевого взаимодействия, основные методы разработки программного обеспечения;

- основные модели данных и их организацию, принципы построения языков запросов и манипулирования данными, методы построения баз знаний и принципы построения экспертных систем.

При ответе на третий вопрос студент должен уметь:

- применять технологические приемы разработки, тестирования и отладки программного средства;

- решать задачи проектирования и администрирования информационных систем;

- моделировать заданную предметную область и проектировать для нее соответствующую базу данных.

## 2. 5.1 Критерии выставления оценок

Каждый вопрос оценивается по 5-ти балльной системе. Причем 1-й вопрос оценивается с позиции «иметь представление, знать», а 2-й и 3-й вопросы – «понимать, знать и уметь применить». Суммарная оценка государственного экзамена определяется в соответствии с таблицей 1.

Решение о соответствии принимается членами ГАК персонально на основании балльной оценки каждого вопроса. Оценка несоответствия требованиям Государственного образовательного стандарта устанавливается в случае оценки какого-либо из вопросов ниже 3-х баллов. Соответствие отмечается в случае оценок на вопросы не менее 4 баллов. В остальных случаях принимается решение «в основном соответствует». При этом учитывается степень соответствия или несоответствия подготовленности выпускника требованиям ГОС.

Окончательное решение по оценке итогового междисциплинарного экзамена и соответствия уровня подготовки специалиста **математика-программиста** требованиям ГОС принимается на закрытом заседании ГАК путем голосования, результаты которого заносятся в протокол.

Результаты ответа на каждый вопрос итогового междисциплинарного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он четко отвечает на вопрос билета, умеет увязать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, полностью отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, обоснованно и по существу излагает его, умеет увязать теорию с практикой, но допускает отдельные неточности в формулировках.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, допускает неточности в формулировках и нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает существенной части программного материала.

Оценка выставляется, как среднее по оцененным ответам на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы.

### Определение оценки государственного экзамена

Вопрос	Оценки (по 5-ти бальной системе)																									
1.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
2.	3	3	3	4	4	4	5	5	5	3	3	3	4	4	4	5	5	5	3	3	3	4	4	4	5	5
3.	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4
Общая оценка	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	5	4	5

### 2.6 Список справочной, учебной и научной литературы, которой можно пользоваться на экзамене

6.1 При подготовке ответов на вопросы экзаменационного билета студенты могут пользоваться программой междисциплинарного экзамена по специальности 010503.

6.2 **Справочник по математике для научных работников и инженеров** / Г. Корн, Т. Корн. - М.: Наука, 1977.

6.3 **Полянин, А.Д. Линейные уравнения математической физики: справочник** / А.Д. Полянин. - М.: Физматлит, 2001.

6.4 **Воройский, Ф.С. Информатика: новый систематизированный толковый словарь** / Ф.С. Воройский. - М., 2003.

6.5 **Р. Лишнер, P Delphi: справочник** / Р. Лишнер. - М., 2002.

6.6 **Локальные вычислительные сети** / С.В. Назаров. - М.: Финансы и статистика, 1994.

6.7 **Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям** / Э. Камке. - М.: Наука, 1976.

### 2.7 Порядок проведения экзамена

Экзаменационные билеты комплексного междисциплинарного экзамена разрабатываются выпускающими кафедрами: кафедрой математического обеспечения информационных систем и кафедрой администрирования информационных систем на основе утвержденной советом математического факультета программы.

Экзамен проводится в устной форме. На подготовку ответов на вопросы экзаменационного билета отводится 45 минут.



## 2.8 Список рекомендуемой литературы для подготовки к экзамену

### 2.8.1 Список основной литературы

#### Алгебра и теория чисел

1. **Канатников, А. Н.** Линейная алгебра : учеб. для вузов / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 336 с. - (Мат. в техн. ун-те; Вып. 4). - ISBN 5-7038-1754-4. - ISBN 5-7038-1270-4.

2. **Канатников, А. Н.** Аналитическая геометрия : учеб. для вузов / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко. - 3-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 388 с. - (Математика в техническом университете; Вып. 3). - Библиогр.: с. 375-383. - ISBN 5-7038-1671-8.

3. **Кострикин, А.И.** Введение в алгебру: Учеб. для вузов: В 3-х ч. / А.И. Кострикин. - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2001. - ISBN 5-9221-0166-8

#### Математический анализ

1. **Архипов, Г.И.,** Лекции по математическому анализу: учебник / Г.И. Архипов, В.А. Садовничий, В.Н. Чубариков. - М.: Высшая школа, 2000.

2. **Кудрявцев, Л.Д.** Краткий курс математического анализа: учебник / Л.Д. Кудрявцев. - М.: Наука, 1989.

3. **Демидович, Б.В.** Сборник задач и упражнений по математическому анализу / Б.В. Демидович // сб. ст. / сост. Б.В. Демидович. - М.: Наука, 1990.

4. **Садовничий, В.А.** Задачи и упражнения по математическому анализу / А.В. Садовничий и др. - М.: Высшая школа. 2002.

#### Дифференциальные уравнения

1. **Эльсгольц, Л.Е.** Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление: учебник / Л.Е. Эльсгольц - М.: Наука, 1969.

2. **Пантелеев, А.В.** Обыкновенные дифференциальные уравнения в примерах и задачах: учебник / А.В. Пантелеев - М.: Высшая школа. 2001.

3. **Болодурина, И.П.** Дифференциальные уравнения с запаздывающим аргументом и их приложения: методическое указание.: - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006.

#### Уравнения математической физики

1. **Тихонов, А.Н.,** Уравнения математической физики: учебник / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. - М.: 1961.

2. **Петровский, И.Г.** Лекции об уравнениях с частными производными / И.Г. Петровский. - М., 1966г.

3. **Владимиров, В.С.** Уравнения математической физики: учеб. для вузов / В.С. Владимиров, Жаринов В.В.. - 2-е изд., стереотип. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 400с.

#### Вычислительная математика

1. Самарский, А.А., Гулин А.В. Численные методы математической физики: А.А. Самарский, А.В. Гулин. - М.: Научный мир, 2000. – 316 с.
2. Вержбицкий, В.М. Основы численных методов: учеб. для вузов. / В.М. Вержбицкий. – М.: Высш. шк., 2002. – 840 с.
3. Бахвалов Н.С. Численные методы: учеб пособие для вузов/ Н.С. Бахвалов, Н.П.Житков, Г.М. Кобельков. – 3-е изд. перераб. и доп.-М: Бином. 2003. –632 с. с ил.
4. Поршнев, С.В. Вычислительная математика. Курс лекций. – СПб.:БХВ, 2004. – 320с. с ил.
5. Петухова Т.П.,Ефимушкина Г.В., Шнякина Е.А. Сборник тестовых вопросов для самоконтроля по дисциплине «Вычислительная математика» - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005 – 76 с

### **Математическая логика**

1. Успенский, В.А. и др. Вводный курс математической логики: учеб. пособие для вузов/2-е изд. А.В. Успенский. - М.: Физматлит, 2002. - 128 с.
2. Игошин, В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / В.И. Игошин. – М.: Академия , 2004.
3. Лавров, И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов 5-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2003.- 256с.
4. Игошин, В.И. Задачи по математической логике и теории алгоритмов. – М.: Академия, 2005.

### **Дискретная математика**

1. Горбатов, В.А. Основы дискретной математики: учеб. пособие для вузов / В.А. Горбатов. - М.:Высш. шк., 1986. - 312 с. : ил.
2. Акимов, О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы / О.Е. Акимов.- 2-е изд., доп. - М. : ЛБЗ, 2001. - 376 с. : ил. - ISBN 5-93208-025-6.
3. Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов: учеб. для вузов / Ф. А. Новиков. - СПб. : Питер, 2001. - 304 с. : ил. - Библиогр. : с. 290-301. - ISBN 5-272-00183-4.
- 4.Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: учеб. пособие / Б.Н. Иванов. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 288 с. - (Техн. университет). - ISBN 5-93208-093-0.

### **Программирование**

1. Иванова, Г.С. Основы программирования [Текст] : учеб. для вузов / Г. С. Иванова. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 392 с. : ил. - (Информатика в техн. ун-те). - ISBN 5-7038-1833-8.
2. Окулов, С.М. Основы программирования. - М.: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2002.
3. Петухова, Т.П. Программирование - Оренбург: ИК ОГУ, 2001.

## **Объектно-ориентированное программирование**

1. **Иванова, Г.С.** Объектно-ориентированное программирование: Учеб. для вузов / Г.С. Иванова, Т.Н. Ничушкина, Е.К. Пугачев. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 320 с. - (Информатика в техн. ун-те). - ISBN 5-7038-1525-8.

2. **Лафоре, Р.** Объектно-ориентированное программирование в C++ [Текст] / Р. Лафоре. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2003. - 928 с. : ил. - (Классика Computer Science). - ISBN 5-94723-302-9. - ISBN 0-672-32308-7.

## **Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных**

1. **Ахо, А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж.** Структуры данных и алгоритмы: учебник А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман. - М.: Вильямс, 2001.

2. **Вирт, Н.** Алгоритмы и структуры данных: учебник / Н. Вирт. - СПб: Невский диалект, 2001.

3. **Кормен, Т.,** Алгоритмы: построение и анализ: учебник / Т.Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. - МЦНМО: М., 2002.

## **Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей**

1. **Бройдо, В.Л.** Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник / В.Л. Бройдо. - СПб: Питер, 2002.

2. **Пятибратов, А.П.** Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учебник / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2002. - 512 с. : ил. - ISBN 5-279-02301-9.

3. **Таненбаум, Э.С.** Компьютерные сети: учебник / Э.С. Таненбаум. - СПб.: Питер, 2002.

## **Операционные системы и оболочки**

1. **Влацкая, И.В.** Операционные системы и оболочки / И.В. Влацкая, А.П. Гузенко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004.- 130 с.

2. **Гордеев, А.В.** Системное программное обеспечение [Текст] / А.В. Гордеев, А.Ю. Молчанов. - СПб. : Питер, 2001. - 736 с. : ил. - Библиогр.: с. 719-734. - ISBN 5-272-00341-1.

3. **Олифер, В. Г.** Сетевые операционные системы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер - СПб.: Питер, 2001. – 544с.

## **Базы данных и СУБД**

1. **Дейт.** Введение в системы баз данных, 6-е изд., М., СПб.: Вильямс. – 2000.

2. **Конноли, Т., Бегг К., Страчан А.** Базы данных: проектирование, реализация, сопровождение. Пер с англ. М.: издательский дом «Вильямс», 2000.

3. **Фаронов, В.В., Шумаков П.В.** Delphi. Руководство разработчика баз данных. М.: «Нолидж», 2001.

## **Функциональное программирование**

1. **Городняя, Л.В.** Основы функционального программирования. – М.: Интуит.РУ, 2004.

2. **Филд, А., Харрисон П.** Функциональное программирование. — М.: «Мир», 1993.

3. **Хювёнен, Э., Сеппянен Й.** Мир Лиспа. В 2-х т.— М.: «Мир», 1990.

### **Рекурсивно-логическое программирование**

1. **Братко И.** Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта. — М.: Мир, 1990.

2. **Ин Ц., Соломон Д.** Использование Турбо-Пролога. — М.: Мир, 1993.

### **Параллельное программирование**

1. **Богачев, К.Ю.** Основы параллельного программирования. — М.:Бином, 2003.

2. **Воеводин, В.В., Воеводин Вл.В.** Параллельные вычисления. — СПб: БХВ-Петербург, 2002.

3. **Немнюгин, С.А., Стесик О.Л.** Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002

### **Теория разработки программного обеспечения**

1. **Орлов, С.А.** Технологии разработки программного обеспечения. — СПб.: Питер, 2003.

2. **Вендров, А.М.** Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: учебник. — М.: Финансы и статистика, 2000.

### **Системы реального времени**

1. **Богачев, К.Ю.** Операционные системы реального времени. — М.: МГУ, 2001.

2. **Кертен, Р.** Введение в QNX/Neutrino 2. — СПб.: Петрополис, 2001.

### **Системы искусственного интеллекта**

1. **Гаврилова, Т.А., Хорошевский В.Ф.** Базы знаний интеллектуальных систем. - С-Пб.: Питер, 2000.

2. **Корнеев, В.В., Гареев А.Ф., Васютин С.В., Райх В.В.** Базы данных: интеллектуальная обработка информации. — М.:Нолидж, 2000.

3. **Круглов, В. В.,** Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода: учеб. пособие для вузов / В.В. Круглов. - М.: Физматлит, 2002.

### **Администрирование информационных систем**

1. Администрирование сетей на основе Microsoft Windows 2000. — М.: Русская Редакция, 2000.

2. **Дунаев, С.** Технологии Интернет-программирования. — СПб: ВHV-Санкт-Петербург, 2001.

3. **Козье, Д.** Электронная коммерция. — М.:Русская редакция, 1999.

4. **Назаров, С.В.** Администрирование локальных сетей Windows NT. — М.: Финансы и статистика, 2001.

## 2.8.2 Список дополнительной литературы

### Алгебра и теория чисел

1. **Беклемишев, Д.В.** Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебное пособие для физ-мат. и инж-физ. спец. вузов. - М.: Наука, 1984.
2. **Мальцев, А.И.** Основы линейной алгебры. - М.: Наука, 1970.
3. **Курош, А.Г.** Курс высшей алгебры: учебник / А.Г. Курош. - С.-П., М.: 2005.

### Математический анализ

1. **Курат, Р.** Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1,2.М.: Наука, 1970
2. **Фихтенгольц, Г.М.** Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1, 2, 3 М.: Наука, 1970.

### Дифференциальные уравнения

1. **Эльсгольц, Л.Е.** Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. - М.: Наука, 1969.
2. **Пантелеев, А.В. и др.** Обыкновенные дифференциальные уравнения в примерах и задачах. - М.: Высшая школа. 2001.
3. **Бибииков, Ю.Н.** Курс обыкновенных дифференциальных уравнений.- М.: Высшая школа, 1991.

### Уравнения математической физики

1. **Голоскоков, Д.П.** Уравнения математической физики. Решение задач в системе Maple: учеб. для вузов / Д.П. Голоскоков. – СПб.: Питер, 2004. – 539с.
2. Сборник задач по уравнениям математической физики. / Под ред. В.С. Владимирова. – 3-е изд., исправл. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 288 с.

### Вычислительная математика

1. **Бахвалов, Н.С.,** Численные методы в задачах и упражнениях: учеб пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. – М.: Высш.шк., 2000. –190с.
2. **Поршнев, С.В.,** Вычислительная математика. Курс лекций. – СПб.:БХВ - петербург, 2004. -320с.:ил.
3. **Костомаров, Д.Г.** Вводные лекции по численным методам: учебное пособие / Д.Г. Костомаров, А.П. Фаворский. – М.: Логос, 2004. – 184с.

### Математическая логика

1. **Судоплатов, С.В.** Элементы дискретной математики: учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – М.: ИНФРА-М, Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – 280 с.
2. **Новиков, Ф.А.** Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2003. – 304 с.
3. Сборник тем курсовых работ по математике (алгебра, математическая логика, дискретная математика) / **В.А. Молчанов и др.** – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 68 с.

### **Дискретная математика**

1. Кузнецов, О.П., Адельсон – Вельский Г.М. Дискретная математика инженера, М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. Алексеенко, А., Шагурин И.И. Микросхемотехника, М.: Радио и связь, 1990.

### **Программирование**

1. Семакин, И.Г., Шестаков. Основы программирования. – М.: Академия, 2001.
2. Фаронов, В.В. Турбо Паскаль 7.0. Начальный курс. — М.: Нолидж, 1998.

### **Объектно-ориентированное программирование**

1. Павловская, Т.А. С/С++ Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2003.
2. Подбельский, В.В. Язык С++: Учебное пособие.– М.: Финансы и статистика, 2000.
3. Фаронов, В.В. Delphi 6. Учебный курс– СПб.: Питер, 2002

### **Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных**

1. Кнут, Д. Искусство программирования. - СПб: Киев Вильямс, 2000.
2. Макконнелл, Дж. Основы современных алгоритмов. – М.: Техносфера, 2004.
3. Юркин, А.Г. Задачник по программированию. - СПб: Питер, 2002.

### **Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей**

1. Пирогов, В.Ю. Assembler. Учебный курс. – М.: Нолидж, 2001.
2. Таненбаум, Э.С. Архитектура компьютера. - СПб.: Питер, 2002.

### **Операционные системы и оболочки**

1. Столингс, В. Операционные системы. — СПб.: Вильямс, 2002.
2. Таненбаум, Э. Современные операционные системы. — СПб.: Питер, 2002.

### **Базы данных и СУБД**

1. Хансен, Г., Хансен Д. Базы данных: разработка и управление. - М.: ИНОМ, - 1999.
2. Мейер, Д. Теория реляционных баз данных. - М.: Мир, 1987.

### **Рекурсивно-логическое программирование**

1. Малпас, Дж. Реляционный язык Пролог и его применение. – М.: Наука, 1990.
2. Хоггер, К. Введение в логическое программирование. — М.: Мир, 1988.

### **Параллельное программирование**

1. Эндрюс, Г.Р. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования. – М.:Вильямс, 2003.
2. Гергель, В.П., Стронгин Р.Г. Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем. - Н.Новгород, ННГУ, 2003

### **Системы искусственного интеллекта**

1. Люггер, Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – М.:Вильямс, 2003.
2. Уоссермен, Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика. - М.:Мир, 1992.

### **Администрирование информационных систем**

1. Немеет, Э., Снайдер Г., Сибасс С., Хейн Т.Р. UNIX: руководство системного администратора. - СПб.: Питер, К.: BHV, 2002.
2. Олифер, В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. - СПб.: Питер, 2001.
3. Олифер, В. Г., Олифер Н. А. Сетевые операционные системы - СПб.: Питер, 2001.
4. Павлов, А. CGI-программирование: учебный курс. - СПб.: Питер, 2000.
5. Снейдер, Й. Эффективное программирование TCP/IP. - СПб.: Питер, 2002.
6. Храмцов, П.Б., Брик С.А., Русак А.М. Основы WEB-технологий.– М.:Интуит.РУ, 2004.

## **3 Программа выпускной квалификационной работы (дипломной работы)**

### **3.1 Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника**

Математик-программист по специальности 010503 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- аналитическая;
- проектная;
- научно-исследовательская;
- административная;
- производственно-управленческая;
- организационно-управленческая;
- эксплуатационная;
- преподавательская.

Математик-программист по специальности 010503 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем предназначен для работы в научных, проектных, конструкторских, технологических организациях, коммерческих структурах, в банках и на промышленных предприятиях, а также для преподавания в высших и средних учебных заведениях.

### **3.2 Квалификационные требования**

Математик-программист по специальности 010503 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем должен уметь компетентно и ответственно решать на основе полученных при обучении знаний и опыта следующие характерные комплексные (обобщенные) задачи:

-разработки, выбора и преобразования алгоритмов, математических моделей явлений и процессов с целью эффективной реализации программного продукта и проведении с его помощью исследований средствами ВТ;

-разработки требований и спецификаций программного обеспечения средств ВТ и АС на основе запросов пользователей и возможностей технических средств;

-администрирование информационных систем, проектирования для компьютеров и автоматизированных систем программного обеспечения прикладного, инструментального и системного характера на основе современных методов, средств и технологий создания, сопровождения и администрирования математического и программного продукта, систем автоматизированного проектирования программного обеспечения;

-выбора средств ВТ, средств программирования и их применения для эффективной реализации программных проектов;

оценки качества программ и программных систем на этапах



проектирования, сопровождения, а также модернизации математического, алгоритмического и программного обеспечения с целью повышения надежности и эффективности его функционирования;

разработки (на основе действующих стандартов) документации для различных категорий лиц, участвующих в создании, эксплуатации и сопровождении программ и программных систем;

разработки методов, средств и технологий применения математического и программного обеспечения ВТ и АС в научных исследованиях и проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими, экономическими, социальными системами и в гуманитарных областях деятельности человека.

Он также должен знать международные характеристики и особенности областей Computer science, уметь преподавать дисциплины, относящиеся к этим областям, и смежные математические дисциплины, иметь представление о последних научных достижениях в будущей области деятельности.

### **3.3 Характеристика выпускной квалификационной работы**

Заключительным этапом подготовки математика-программиста по специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем является написание и защита выпускной квалификационной работы. Выполняется она в форме дипломной работы, которая направлена на систематизацию, закрепление и углубление знаний, умений, навыков по специальности и эффективное применение этих знаний при решении конкретных задач.

Цель работы – систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных студентами в процессе обучения, и развитие навыков научно-исследовательской и практической работы по специальности.

Выпускная квалификационная работа математика- программиста представляет собой законченную самостоятельную разработку теоретических или практических проблем в направлениях будущей сферы деятельности.

### **3.4 Структура выпускной квалификационной работы (дипломной работы)**

Дипломная работа должна соответствовать требованиям к профессиональной подготовке выпускника с квалификацией «математик - программист».

Тема дипломной работы, как правило, предлагается научным руководителем студента, но может быть также рекомендована организацией, в которой будет проходить практика или выбирается самим студентом в рамках специализации.

Руководителями дипломных работ могут быть преподаватели и сотрудники факультета или его филиалов, преимущественно имеющие ученую степень. Научным консультантом работы может быть назначен сотрудник организации, в которой студент проходил преддипломную практику.

В исключительных случаях отказа студента от предлагаемого научного руководства со стороны кафедры назначается дополнительный рецензент по выпускной работе из числа преподавателей или сотрудников данной кафедры.

#### **Структура дипломной работы**

**Примерная структура** дипломной работы включает:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- характеристику объекта исследования;
- методику исследования;
- описание полученных результатов;
- обсуждение результатов;
- выводы;
- список использованной литературы;
- приложения.

### **Содержание дипломной работы**

Во введении работы должны быть сформулированы: цель работы; основные задачи исследования; область проведения исследований; источники получения основных материалов (организации, творческие коллективы, самостоятельные исследования); перечень видов и объем исследований, выполненных студентом самостоятельно или в составе творческого коллектива. Если выпускник выполнял исследования в составе творческого коллектива, то необходимо указать свой вклад в общее исследование. Реферативная часть должна отражать общую профессиональную эрудицию студента в направлении темы дипломной работы.

В зависимости от тематики эта часть включает:

- для работ регионального плана (выполненных на основе полевых исследований или обработки фондовых материалов): историю изученности района, географическую и геологическую характеристику района;
- для работ, написанных на основе лабораторных исследований: состояние вопроса, обоснование выбора цели и методики исследования.

Самостоятельная исследовательская часть должна свидетельствовать об уровне профессиональной подготовки и об умении автора оценивать выбранную методику получения, обработки, анализа и интерпретации материала. Самостоятельная часть должна составлять  $\frac{1}{2}$  объема работы.

В заключении автор должен кратко и четко сформулировать основные полученные результаты и выводы, показать степень выполнения поставленных задач, субъективные и объективные причины, не позволившие выполнить намеченные задачи полностью, дать рекомендации к дальнейшим исследованиям.

### **3.5 Порядок выполнения и представления в ГАК выпускной квалификационной работы**

Выполнение дипломной работы включает в себя несколько этапов:

1. Ознакомление с законодательными актами, нормативными документами, учебниками и учебными пособиями, специальной научной литературой и другими источниками, относящимися к теме дипломной работы, составление библиографии.

2. Составление плана и определение структуры работы.
3. Согласование плана дипломной работы, основных направлений исследования исходной информации с научным руководителем, который также рекомендует дополнительную литературу, оказывает помощь в составлении плана, дает рекомендации по использованию исходной информации в процессе подготовки работы.
4. Сбор фактического материала на предприятиях различных форм собственности, в рыночных структурах и других организациях.
5. Выбор и обоснование модели (моделей): математических, дискретных, информационных и т.д., разработка алгоритма и его программная реализация.
7. Формулировка выводов и выработка рекомендаций по применению результатов исследования.
8. Обсуждение с научным руководителем результатов и предложений выносимых на защиту.
9. Доработка отдельных разделов при наличии замечаний научного руководителя.
10. Оформление дипломной работы в соответствии с установленными требованиями.

### **3.6 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Допуском к защите дипломной работы являются положительные отзывы научного руководителя и рецензента.

Подготовка и защита дипломной работы проходит в соответствии с пп. 4.5—4.17 Положения об итоговой государственной аттестации выпускников специальности 010503 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем Оренбургского государственного университета.

### **3.7 Критерии оценки соответствия уровня выпускника ГОС ВПО на основе выполнения и защиты им квалификационной работы**

Оценка результата защиты дипломной работы проводится на заседании ГАК. При оценке во внимание принимаются новизна и научно-практическое значение темы, качество выполнения и оформления работы, а также содержательность доклада и ответов на вопросы, наглядность представления работы.

Обобщенная оценка защиты дипломной работы определяется с учетом оценок руководителя и рецензента.

Результаты защиты дипломной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется за глубокое раскрытие темы, научную или практическую значимость результатов, качественное оформление работы, содержательность доклада, наглядное его представление.

Оценка «хорошо» выставляется при соответствии вышеперечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность разработки темы, поверхностное раскрытие темы, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за несамостоятельность разработки темы, поверхностное раскрытие темы, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие ответов на вопросы.