

Министерство образования и науки РФ  
Соликамский государственный педагогический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский государственный национальный исследовательский университет»

Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
АТТЕСТАЦИИ)

Направление подготовки

Направление подготовки бакалавриата: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Форма обучения очная

Зам. директора по УР

" 15 " 01

Зав. УМО

" 15 " 01

Согласовано:

Шестакова Д.Г.

2016 г.

Вересова Е.В.

2016 г.

Принято на заседании кафедры  
математических и естественнонаучных  
дисциплин

" 14 " 01 2016 г.,

протокол № 5

Зав. кафедрой Шестакова Д.Г.

## 1. Пояснительная записка

Программа итоговой государственной аттестации по направлению подготовки **01.03.02 Прикладная математика и информатика** разработана в соответствии с ФГОС ВО

### Структура

1. Общие положения.
  2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
  3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы
  4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
  5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания
  6. Литература
- Приложение 1. Примерные вопросы для государственного экзамена

## 2. Общие положения

Итоговая государственная аттестация выпускника бакалавриата осуществляется после освоения им основной образовательной программы и включает защиту выпускной квалификационной работы и сдачу междисциплинарного государственного экзамена.

**Целью** итоговой государственной аттестации является выявление уровня готовности (сформированности компетенций) выпускника по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика осуществлять научно-исследовательскую; проектную и производственно-технологическую; организационно-управленческую виды деятельности.

Основные функции государственных аттестационных комиссий:

- комплексная оценка уровня подготовки выпускника и соответствия его подготовки требованиям ФГОС;
- решение вопроса о присвоении квалификации по результатам итоговой государственной аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома о высшем образовании;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников на основании результатов работы комиссий.

Выпускные квалификационные работы выполняются в форме дипломной работы или дипломного проекта. Темы выпускных квалификационных работ определяются кафедрой. Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности её разработки. При подготовке выпускной квалификационной работы каждому студенту назначаются руководитель и при необходимости консультанты.

Тема ВКР должна соответствовать одному из видов деятельности, к которым готовится бакалавр.

## 3. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

*Компетенции, которые должны продемонстрировать выпускники*

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).
- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);
- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);
- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);
- способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках (ПК-5);
- способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций (ПК-6);
- способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7);

- способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ПК-8);
- способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-9).

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

##### ***4.1. Процедура проведения защиты ВКР***

Защита выпускной квалификационной работы проходит на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

Защита выпускной квалификационной работы происходит публично. Она носит характер научной дискуссии и происходит в обстановке высокой требовательности, принципиальности и соблюдения научной этики. При этом обоснованному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в выпускной квалификационной работе.

Заседание Государственной экзаменационной комиссии начинается с того, что председательствующий объявляет о защите выпускной квалификационной работы, указывая ее названия, фамилию, имя и отчество ее автора, а также докладывает о наличии необходимых в деле документов и кратко характеризует «учебную биографию» выпускника (его успеваемость, наличие текстов публикаций, а также выступлений по теме диссертации на заседаниях научных обществ, научных кружков и т.п.).

Затем слово для сообщения основных результатов научного исследования предоставляется автору выпускной квалификационной работы. В своем выступлении он должен показать высокий уровень теоретической подготовки, эрудицию и способность доступно изложить основные научные результаты проведенного исследования. В докладе автор выпускной квалификационной работы должен сосредоточить основное внимание на главных итогах проведенного исследования, на новых теоретических и прикладных положениях, которые разработаны лично им.

При необходимости следует делать ссылки на дополнительно подготовленные презентацию, чертежи, таблицы и графики. Все материалы, наносимые на схемы и чертежи, должны оформляться так, чтобы автор выпускной квалификационной работы мог демонстрировать их без особых затруднений и они были видны всем присутствующим.

После выступления автора выпускной квалификационной работы задаются вопросы.

Далее председательствующий предоставляет слово научному руководителю выпускника. При отсутствии на заседании Государственной экзаменационной комиссии научного руководителя председательствующий зачитывает его письменное заключение на выполненную выпускную квалификационную работу.

На закрытом заседании членов Государственной экзаменационной комиссии подводятся итоги защиты и принимается решение об оценке выпускной квалификационной работы. Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», которые объявляются в тот же день после оформления протокола. Решение принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

##### ***4.2. Процедура проведения междисциплинарного государственного экзамена***

Перечень вопросов, выносимых для проверки на междисциплинарном государственном экзамене, утверждается выпускающей кафедрой и доводится до студентов не позднее, чем за 6 месяцев до экзамена.

Государственный экзамен проходит на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

После того, как выпускник случайным образом берет экзаменационный билет, ему предоставляется не менее 60 минут для подготовки. Выпускник может делать необходимые записи и использовать их при ответе на билет.

После подготовки, выпускник в устной форме дает ответы членам Государственной экзаменационной комиссии на вопросы, содержащиеся в экзаменационном билете. При этом члены комиссии в устной форме могут задавать вопросы, уточняющие ответ выпускника на вопросы экзаменационного билета.

После ответа выпускника члены Государственной экзаменационной комиссии в устной форме могут задавать любые вопросы в пределах программы государственного экзамена. После этого основная часть процедуры государственного экзамена закончена.

На закрытом заседании членов Государственной экзаменационной комиссии принимается решение об оценке за государственный экзамен. Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», которые объявляются в тот же день после оформления протокола. Решение принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

## **5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

### **Содержание и объем междисциплинарного государственного экзамена, структура билета**

Содержание государственного экзамена охватывает виды деятельности, к которым готовится бакалавр. Объем и содержание представлено перечнем вопросов для междисциплинарного государственного экзамена (приложении 1).

Билеты государственного экзамена состоят из трех вопросов. (приложение 2)

#### **Пример билета для государственного экзамена**

##### **Билет № 1**

1. Числовые последовательности и их свойства (ограниченность, монотонность). Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах.

2. Стек, очередь и дек как линейные списки (последовательности) с ограниченными наборами операций (доступа).

3. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритма.

#### **Примерные темы ВКР**

1. Алгебраические системы и кодирование
2. Алгоритмы выделения контуров изображений
3. Анализ алгоритмов и разработка программного средства вейвлет - преобразований Хаара
4. Анализ алгоритмов и разработка программного средства встраивания разнородных данных в файл изображения
5. Анализ алгоритмов и разработка программного средства встраивания разнородных данных в звуковой файл

6. Анализ алгоритмов и разработка программного средства точно-обратимых преобразований файла изображения на основе арифметики расширения поля Галуа
7. Анализ алгоритмов и разработка программного средства точно-обратимых преобразований файла изображения на основе группы симметрии квадрата
8. Булевы функции
9. Генерирование индивидуальных заданий по теме «Определенный интеграл
10. Калькулятор длинных чисел
11. Калькулятор обыкновенных чисел
12. Применение псевдоортогональных квадратов к кодированию полных г-дольных
13. Разработка Web – приложений реализующих образовательные услуги с использованием технологий PHP, Ajax и MySQL
14. Разработка WPF – приложения «Автосервис» с приложением анимацией
15. Разработка WPF WEB – приложения, осуществляющего банковские операции, с реализацией безопасности ASEPCT.NET
16. Разработка автоматизированной системы анализа сервисов мобильной связи
17. Разработка автоматизированной системы учета абонентов мультисервисных услуг
18. Разработка демонстрационных приложений по теме «Уравнение колебаний струны»
19. Разработка демонстрационных приложений по теме: «Уравнение колебаний мембраны»
20. Разработка интерактивного курса по дисциплине «Методы оптимизации»
21. Разработка информационной системы «Электронная коммерция» на основе спецификаций B2B, B2C в среде Microsoft.Framework2010.NET
22. Разработка приложений для Windows 8
23. Разработка приложения для дистанционного обучения
24. Разработка программного обеспечения для автоматизации работы с объявлениями в издательстве «РиО - Мурманск»
25. Разработка программного средства для решения линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами над полем рациональных чисел
26. Разработка программного средства для решения линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами над простым конечным полем
27. Разработка программного средства для решения систем линейных алгебраических уравнений с постоянными коэффициентами над кольцом классов вычетов по модулю натурального числа
28. Разработка процедуры построения секущих плоскостей с использованием XNA Framework. Графический модуль
29. Разработка процедуры построения секущих плоскостей с использованием XNA Framework. Расчетный модуль
30. Разработка рекламного сайта специальности ПМИ
31. Разработка системы глобального позиционирования в среде Eclipse с использованием Android SDK
32. Разработка средств динамического выбора в распределенной информационной системе «Медицинское обслуживание»
33. Разработка электронного досье кафедры
34. Распознавание простых чисел
35. Реализация алгоритмов поиска подстроки для извлечения информации из базы данных
36. Создание системы тестов к «Теории функций комплексной переменной»
37. Статистически оптимальный генератор псевдослучайных чисел
38. Стратегии некоторых видов игр

39. Тесты на простоту
40. Факторизация многочленов над конечными полями
41. Электронные шаблоны для решения экономических задач
42. Цифровые образовательные ресурсы в обучении математике.
43. Метод проектов в обучении математике (разные аспекты).
44. Формирование разных групп компетенций в процессе обучения математике.

Представленный список, конечно, не исчерпывает всего многообразия тем ВКР. Как отмечалось выше, студент может предложить свою тему или уточнить аспект рассмотрения темы, имеющейся в списке. В свою очередь и преподаватель часто предлагает свои формулировки.

## **6. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания**

### *6.1. Оценочные средства*

<b>Компетенции</b>	<b>Соответствие компетенций и ИГА</b>	
	<b>гос. экзамен</b>	<b>защита ВКР</b>
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	+	-
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)	+	-
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)	+	-
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)	+	+
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	+	+
способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	+	+
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	+	+
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	+	-
способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	+	-

способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1)	+	+
способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2)	+	+
способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3)	+	+
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4)	+	+
способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1)	+	+
способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2)	+	+
способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3)	+	+
способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4)	+	+



способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках (ПК-5)	+	+
способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций (ПК-6)	+	+
способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7)	+	+
способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ПК-8)	+	+/-
способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-9)	+	+

**6.2. Критерии и показатели оценивания и шкала для оценки компетенций (знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности) обучающихся на государственном экзамене**

*Критерии оценивания устного ответа*

Полнота и правильность ответа

Степень осознанности, понимания изученного

Четкость и грамотность речи

Ответы на дополнительные и/или уточняющие вопросы членов комиссии

Оценки ставятся оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При оценивании используют приведенную ниже шкалу с показателями.

*Отметка «отлично»:*

- все вопросы билета раскрыты полностью;
- студент владеет определениями, теоремами, умеет их доказывать;
- уверенно владеет необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории примерами;
  - ясно и четко дает основные определения; владеет терминологическим и понятийным аппаратом;
  - полно и осознанно раскрывает вопросы методики и методологии научного

исследования;

- развернуто отвечает на дополнительные вопросы.

*Отметка «хорошо»:*

- вопросы билета раскрыты по существу;
- студент в целом владеет основными определениями, теоремами, может их доказывать с незначительными неточностями и оговорками;
- владеет в целом необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами;
- раскрывает вопросы методики и методологии научного исследования на достаточном уровне, приводит примеры;
- в достаточной мере владеет понятийным и терминологическим аппаратом;
- имеет затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

*Отметка «удовлетворительно»:*

- вопросы билета раскрыты, но не полностью;
- фрагментарное понимание основных теорем, могут быть ошибки в доказательствах (тем не менее студент демонстрирует достаточный уровень знаний);
- студент может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, но имеет затруднения при решении некоторых задач;
- раскрывая вопросы методики математики и методологии научного исследования на достаточном уровне затрудняется привести примеры, в ответе присутствуют ошибки;
- студент не демонстрирует уверенного владения понятийным и терминологическим аппаратом;
- дополнительные вопросы вызывают затруднение.

*Отметка «неудовлетворительно»:*

- большая часть вопросов не раскрыта;
- студент не может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, не может применить теорию при решении конкретных задач;
- нет ответов на дополнительные вопросы.

### ***6.3. Критерии и показатели оценивания и шкала для оценки компетенций (знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности) обучающихся на защите выпускной квалификационной работы***

В процессе защиты оценивается содержание и оформление выпускной квалификационной работы; ее представление автором работы; соответствие подготовки выпускника требованиям ФГОС и локальными нормативными актами.

ВКР оценивается по следующим критериям:

- обоснованность выбора темы с точки зрения профессиональных задач или с точки зрения уровня развития рассматриваемой области науки и четкость постановки задач исследования;
- качество анализа проблемы (конструктивность научного анализа проблемы с опорой на знания соответствующего раздела математики или информатики, методы исследования);
- анализ литературы, в том числе и источников на иностранном языке;
- уровень знаний в предметной области, необходимых для выполнения поставленных профессиональных или научных задач;
- использование выявленных в теоретической части работы общих положений при выполнении методических или практических разработок;
- теоретическая грамотность и оригинальность методических разработок;
- апробация разработок, в том числе и проведение культурно-просветительской

работы в период преддипломной практики (по материалам ВКР);

- четкость выводов, их соответствие поставленным задачам;
- оформление работы (грамотность и логичность, ссылки, аккуратность, соответствие требованиям, приведенным в положении о выпускной квалификационной работе бакалавра).

При оценивании используют приведенную ниже шкалу с показателями.

*Оценка «отлично» выставляется если:*

- ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенный теоретический материал, анализ материала характеризуется логичным последовательным его изложением с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя, справку о внедрении и апробацию в форме культурно-просветительского мероприятия;
- при защите работы студент показал глубокие знания теоретических аспектов проблемы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по исследуемому вопросу.

*Оценка "хорошо" выставляется если:*

- ВКР содержит грамотно изложенный теоретический материал, глубокий анализ материала, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;
- имеет положительный отзыв научного руководителя, справку о внедрении и апробацию в форме культурно-просветительского мероприятия;
- при защите студент показывает достаточные знания вопросов темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

*Оценка "удовлетворительно" выставляется если:*

- ВКР содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором материала, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;
- в отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа, проведено частичное внедрение и/или апробация;
- при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

*Оценка "неудовлетворительно" выставляется если:*

- ВКР не содержит анализа и практического разбора материала, не имеет выводов, либо они носят декларативный характер; не отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам;
- отзыв руководителя имеет отрицательный характер;
- при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.

## **7. Литература**

### **Основная литература**

1. Бесов, О.В. Лекции по математическому анализу [Электронный ресурс]/ Бесов О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 476 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24291>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю, гриф
2. Магазинников Л.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Магазинников Л.И., Магазинникова А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13861>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хаггарти Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю, гриф УМО
4. Балдин, К.В. Математическое программирование [Электронный ресурс]: учебник/ Балдин К.В., Брызгалов Н.А., Рукосуев А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2012.— 219 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4558>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю, гриф МО
5. Метелица Н.Т. Основы информатики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Метелица Н.Т., Орлова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2012.— 113 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9751>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Мхитарян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17047>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Королева О.Н. Базы данных [Электронный ресурс]: курс лекций/ Королева О.Н., Мажукин А.В., Королева Т.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский гуманитарный университет, 2012.— 66 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14515>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Кирнос В.Н. Информатика 2. Основы алгоритмизации и программирования на языке С++ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кирнос В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14011>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
9. Серебряков В.А. Теория и реализация языков программирования [Электронный ресурс]/ Серебряков В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24388>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
10. Скворцова Л.М. Методология научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Скворцова Л.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 79 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27036>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
11. Основы общей теории и методики обучения информатике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Кузнецов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6542>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
12. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
13. Васильева Г.Н. Современные технологии обучения математике. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васильева Г.Н., Пестерева В.Л.— Электрон. текстовые данные.— Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013.— 114 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32091>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
14. Эконометрика для бакалавров [Электронный ресурс]: учебник/ В.Н. Афанасьев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 434 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33668>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### **Дополнительная литература**

1. Тер-Крикоров А.М. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Тер-Крикоров А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 670 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6508>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: конспект лекций по специальности 080507 «Менеджмент организации»/ — Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский государственный университет культуры и искусств, 2011.— 71 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21960>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ Балдин К.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2010.— 473 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю, гриф
4. Кауфман В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы [Электронный ресурс]/ Кауфман В.Ш.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 464 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6932>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Рузавин Г.И. Методология научного познания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рузавин Г.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 287 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15399>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### **Интернет-ресурсы**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования: <http://window.edu.ru>
2. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru>
3. [Электронная Библиотечная Система \(ЭБС\) «РУКОНТ»](#) – вход под своим паролем с главной страницы СГПИ: <http://www.solgpi.ru> или из библиотеки института.
4. Электронно-библиотечная система: образовательные и просветительские издания: <http://www.iqlib.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, РИНЦ: <http://elibrary.ru>
6. Электронная гуманитарная библиотека: <http://www.gumfak.ru>

**Примерные вопросы к междисциплинарному государственному экзамену**

**Дисциплина «Математический анализ»**

1. Числовые последовательности и их свойства (ограниченность, монотонность). Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах.
2. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная и дифференциал. Правила дифференцирования. Производная от функций, заданных явно, неявно, параметрически.
3. Приложения дифференциального исчисления к задачам геометрии, алгебры и физики. Общая схема исследования функций. Экстремальные задачи.
4. Свойства непрерывных на отрезке функций (I и II теоремы Больцано-Коши).
5. Основные теоремы дифференциального исчисления (Лагранжа и Коши).
6. Неопределённый интеграл. Методы интегрирования подстановкой и по частям.
7. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Теоремы сравнения.
8. Признаки сходимости знакоположительных рядов (Коши, Даламбера, Рабе, Маклорена-Коши).
9. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Свойства двойного интеграла и его вычисление. Приложения двойного интеграла к задачам геометрии и физики.
10. Дифференцирование функции комплексной переменной. Условия КРЭД.

**Дисциплина «Алгебра и аналитическая геометрия»**

1. Векторное произведение упорядоченной пары векторов: определение, свойства, формула для вычисления, геометрический смысл. Применение векторного произведения к решению задач.
2. Смешанное произведение упорядоченной тройки векторов: определение, свойства, формулы для вычисления, геометрический смысл. Применение смешанного произведения к решению задач.
3. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Основные задачи на прямую и плоскость.
4. Алгебраические кривые и поверхности второго порядка, канонические уравнения. Классификация кривых второго порядка.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Критерии совместности системы линейных уравнений, теорема Кронекера - Капели. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений (метод Гаусса). Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений.
6. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Ортонормированный базис евклидова пространства.
7. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы.

**Дисциплина «Обыкновенные дифференциальные уравнения»**

1. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Способы решения.
2. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
3. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним.
4. Линейные дифференциальные уравнения и уравнения Бернулли.

### **Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Понятие события. Пространство элементарных событий. Классическое и геометрическое определения вероятности.
2. Условные вероятности, зависимые и независимые события, Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3. Пуассоновский поток и распределение Пуассона.
4. Функция распределения и плотность распределения вероятностей одномерной непрерывной случайной величины, их свойства. Числовые характеристики случайных величин.
5. Плотность распределения вероятностей системы двух случайных величин и ее свойства. Законы распределения отдельных случайных величин входящих в систему случайных величин. Условные законы распределения.
6. Числовые характеристики двумерной случайной величины: кривые регрессии, условные дисперсии, ковариация, коэффициент корреляции. Соотношение понятий независимости и некоррелированности случайных величин.
7. Понятие выборки и формы ее записи. Группированный статистический ряд, полигон частот, гистограмма.
8. Оценка неизвестных параметров закона распределения. Понятие состоятельности, несмещенности и эффективности оценки.
9. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительный интервал.
10. Задачи статистической проверки гипотез. Понятие гипотезы. Простые и сложные гипотезы.

### **Дисциплина «Численные методы»**

1. Квадратичные формулы прямоугольников, трапеций и парабол.
2. Интерполяционные формулы Ньютона.
3. Интерполяционный многочлен Лагранжа и оценка его погрешности.
4. Метод Рунге—Кутты решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений, оценка его погрешности.

### **Алгоритмизация и программирование**

1. Проблемы, предотвращаемые блокировками. Блокируемые ресурсы. Эскалация блокировок и их влияние на работу системы. Режимы блокировок. Задание уровней изоляции транзакции. Разрешение тупиковых ситуаций. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритма.
2. Методология структурного программирования.
3. Операторы для реализации алгоритмов с ветвлениями.
4. Операторы для реализации циклических алгоритмов и их особенности.
5. Функции. Типы параметров. Способы передачи параметров.
6. Рекурсивные функции. Виды рекурсии. Механизм реализации рекурсии.
7. Указатели. Действия с указателями. Использование указателей.
8. Структура данных одномерный массив. Способы описания. Способы обращения к элементам массива. Одномерный массив - параметр функции.
9. Структура данных двумерный массив. Способы описания. Способы обращения к элементам массива. Двумерный массив - параметр функции.
10. Строки. Описание. Ввод-вывод строк. Основные функции для работы со строками.
11. Технология тестирования программ.
12. Структуры. Способы описания. Структурный тип. Массивы структур.
13. Файловый тип данных. Бинарные файлы. Сравнение файлов последовательного и произвольного доступа.

14. Внешние сортировки.
15. Динамические структуры данных. Описание. Виды. Основные операции.
16. Хеширование. Виды рехеширования.
17. Связные списки, их типы. Основные операции со связными списками: создание списка, уничтожение списка, поиск.
18. Стек и очередь. Основные операции со связными списками: создание списка, уничтожение списка, поиск, вставка и удаление в списке, перестановка элементов списка.
19. Бинарные деревья поиска: вставка, поиск элемента. Обходы дерева.
20. Создание дерева. Уничтожение дерева. Понятие сбалансированности дерева.
21. Графы. Алгоритмы на графах. Реализация алгоритмов на графах: поиск в глубину и в ширину, алгоритм Дейкстры, топологическая сортировка.
22. Стек, очередь и дек как линейные списки (последовательности) с ограниченными наборами операций (доступа).
23. Рекурсивное определение и функциональная спецификация линейных списков.
24. Элементы функционального программирования и рекурсивная обработка S-выражений на языках высокого уровня.
25. Пример использования бинарных деревьев в задаче упаковки сообщений.

### **Базы данных и СУБД**

1. Понятие базы данных (БД), системы управления базами данных (СУБД), основные функции СУБД.
2. Понятие транзакции, свойства транзакции, средства управления транзакциями, используемые в СУБД.
3. Синхронизация запросов к базе данных, проблемы пропавших изменений, проблемы промежуточных данных, проблемы несогласованных данных, проблемы строк-призраков.
4. Защита информационной базы от отказов и ее восстановление после сбоев: виды сбоев; журнализация БД; принципы восстановления, реализуемые в СУБД.
5. Трехуровневая архитектура СУБД, внешний уровень, концептуальный уровень.
6. Моделирование предметной области: объекты, атрибуты, первичный и внешние ключи.
7. Четыре уровня представления данных по Чену, функциональный и предметный подходы к проектированию базы данных, проектирование базы данных с использованием метода «Сущность–связь».
8. Транзакции и блокировки. Операторы SQL и Transact-SQL для создания транзакций. Блокировки и параллелизм.
9. Проблемы, предотвращаемые блокировками. Блокируемые ресурсы. Эскалация блокировок и их влияние на работу системы. Режимы блокировок. Задание уровней изоляции транзакции. Разрешение тупиковых ситуаций.
10. Распределенные системы управления базами данных. Требования к распределенным БД. Выполнение распределенных запросов и транзакций. Поддержка распределенных данных. Использование репликации.
11. Курсоры SQL. Типы курсоров. Опции распараллеливания процессов при выполнении курсоров. Перемещение по курсору: оператор FETCH. Изменение данных с помощью курсора
12. Технология доступа к данным. Объекты ADO. Объектная модель ADO.NET. Подключение к базе данных. Выполнение запросов к базе данных. Передача обновлений в базу данных. Работа с XML-данными



13. Архитектура базы данных. Классификация моделей данных. Реляционная модель данных. Проектирование реляционных БД на основе принципов нормализации. Инфологическое моделирование.

14. Принципы поддержки целостности в реляционной модели данных. Операторы SQL для поддержки целостности данных. Использование триггеров.

15. Операторы SQL для создания, изменения и удаления таблиц, представлений. Создание и использование индексов.

16. Файловый подход к организации информационной базы автоматизированной информационной системы — сущность подхода, достоинства и недостатки.

17. Организация интегрированной информационной базы автоматизированной информационной системы — сущность подхода, достоинства и недостатки.

### **Языки программирования**

1. Принципы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование, полиморфизм – реализованные в языках C++ и C#.

2. Использование обобщенных (шаблонных) типов в языках C++ и C#. Обзор библиотеки STL.

3. C#. Система типов. Приведение типов. Члены класса: статические члены и члены-экземпляры, константы, неизменяемые поля, свойства, индексаторы. Делегаты и обработчики событий. Интерфейсы.

4. Программирование многопоточности. Поток и многозадачность. Переключение контекста. Безопасность и синхронизация потоков.

5. Разработка сетевого программного обеспечения. Сериализация данных средствами C#. Основы технологии ASP.NET 2.0

### **Теория оптимизации и управления**

1. Динамическое программирование. Пример (кратчайший путь в слоистой сети) и общая идея.

2. Задача поиска подстроки. Алгоритм Кнута-Мориса-Пратта. Алгоритм Боуера-Мура.

3. Задача сортировки (внешней и внутренней). Сортировка вставками, обменов, выбором.

4. Быстрая сортировка Хоара. Процедура разделения. Рекурсивный и не рекурсивный алгоритмы быстрой сортировки. Анализ сложности. Оптимизация программы (неполная сортировка).

5. Пирамидальная сортировка (HeapSorting): турнирная сортировка, построение пирамиды и полное упорядочение. Анализ сложности алгоритма.

6. Транспортная задача линейного программирования.

7. Решение матричных игр в случае, когда все стратегии активны.

8. Линейная модель множественной регрессии. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса – Маркова.

9. NP-трудные задачи и пути их решения: полный перебор, алгоритмы с возвратом, метод ветвей и границ, динамическое программирование, «жадные» алгоритмы.

10. Графы и способы их машинного представления. Нахождение кратчайших путей в графе. Алгоритмы Форда-Беллмана, Дейкстры, Уоршалла и Флойда.

11. Транспортная задача линейного программирования.

12. Основная теорема матричных игр.

13. Линейная модель множественной регрессии. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса – Маркова.

14. Сортировка. Четыре основных принципа сортировки: включением, обмена-ми, извлечением (вставками), распределением. Примеры алгоритмов, реализующих эти принципы. Сложность алгоритмов.

15. Задача поиска элемента по ключу. Методы поиска в отсортированном массиве и их сложность. Дерево поиска. Сбалансированное дерево поиска.

### **Вычислительные системы, сети и телекоммуникации**

1. Безопасность и секретность данных. Избирательный подход к обеспечению безопасности данных. Обязательный подход к обеспечению безопасности данных.

2. Протоколы и расписания; сериализуемость; двухфазный протокол; двухфазные транзакции.

3. Топология локальных сетей. Среды передачи информации локальных сетей. Кодирование информации в локальных сетях.

4. Структура и адресация пакетов. Методы управления обменом в сетях с топологией «шина», «звезда», «кольцо». Модель OSI.

5. Аппаратура локальных сетей. Стандартные локальные сети.

6. Скоростные и беспроводные сети. Сверхвысокоскоростные сети. Методика и начальные этапы проектирования сети.

7. Принципы объединения сетей на основе протоколов сетевого уровня. Принципы маршрутизации.

8. Протоколы маршрутизации. Функции маршрутизатора. Реализация межсетевого взаимодействия средствами TCP/IP. Адресация в IP/-сетях. Глобальные сети.

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель ГАК

**Междисциплинарный государственный экзамен**

01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Билет № 1**

1. Числовые последовательности и их свойства (ограниченность, монотонность). Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах.
2. Стек, очередь и дек как линейные списки (последовательности) с ограниченными наборами операций (доступа).
3. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритма.

**Билет № 2**

1. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная и дифференциал. Правила дифференцирования. Производная от функций, заданных явно, неявно, параметрически.
2. Файловый подход к организации информационной базы автоматизированной информационной системы — сущность подхода, достоинства и недостатки.
3. Методология структурного программирования.

**Билет № 3**

1. Приложения дифференциального исчисления к задачам геометрии, алгебры и физики. Общая схема исследования функций. Экстремальные задачи.
2. Безопасность и секретность данных. Избирательный подход к обеспечению безопасности данных. Обязательный подход к обеспечению безопасности данных.
3. Указатели. Действия с указателями. Использование указателей.

**Билет № 4**

1. Свойства непрерывных на отрезке функций (I и II теоремы Больцано-Коши).
2. Трехуровневая архитектура СУБД, внешний уровень, концептуальный уровень.
3. Структура данных одномерный массив. Способы описания. Способы обращения к элементам массива. Одномерный массив - параметр функции.

**Билет № 5**

1. Основные теоремы дифференциального исчисления (Лагранжа и Коши).
2. Четыре уровня представления данных по Чену, функциональный и предметный подходы к проектированию базы данных, проектирование базы данных с использованием метода «Сущность–связь».
3. Структура данных двумерный массив. Способы описания. Способы обращения к элементам массива. Двумерный массив - параметр функции.

**Билет № 6**

1. Неопределённый интеграл. Методы интегрирования подстановкой и по частям.
2. Моделирование предметной области: объекты, атрибуты, первичный и внешние ключи.
3. Принципы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование, полиморфизм – реализованные в языках C++ и C#.

### Билет № 7

1. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Теоремы сравнения.
2. Технология доступа к данным. Объекты ADO. Объектная модель ADO.NET. Подключение к базе данных. Выполнение запросов к базе данных. Передача обновлений в базу данных. Работа с XML-данными
3. Разработка сетевого программного обеспечения. Сериализация данных средствами C#.

### Билет № 8

1. Признаки сходимости знакоположительных рядов (Коши, Даламбера, Рабе, Маклорена-Коши).
2. Транзакции и блокировки. Операторы SQL и Transact-SQL для создания транзакций. Блокировки и параллелизм.
3. C++. Система типов. Приведение типов. Члены класса: статические члены и члены-экземпляры, константы, неизменяемые поля, свойства, индексаторы. Делегаты и обработчики событий. Интерфейсы.

### Билет № 9

1. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Свойства двойного интеграла и его вычисление. Приложения двойного интеграла к задачам геометрии и физики.
2. Защита информационной базы от отказов и ее восстановление после сбоев: виды сбоев; журнализация БД; принципы восстановления, реализуемые в СУБД.
3. Сортировка. Четыре основных принципа сортировки: включением, обменов, извлечением (вставками), распределением. Примеры алгоритмов, реализующих эти принципы. Сложность алгоритмов.

### Билет № 10

1. Дифференцирование функции комплексной переменной. Условия КРЭД.
2. Курсоры SQL. Типы курсоров. Опции распараллеливания процессов при выполнении курсоров. Перемещение по курсору: оператор FETCH. Изменение данных с помощью курсора
3. Линейная модель множественной регрессии. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса – Маркова.

### Билет № 11

1. Векторное произведение упорядоченной пары векторов: определение, свойства, формула для вычисления, геометрический смысл. Применение векторного произведения к решению задач.
2. Архитектура базы данных. Классификация моделей данных. Реляционная модель данных. Проектирование реляционных БД на основе принципов нормализации. Инфологическое моделирование.
3. Задача поиска элемента по ключу. Методы поиска в отсортированном массиве и их сложность. Дерево поиска. Сбалансированное дерево поиска.

### Билет № 12

1. Смешанное произведение упорядоченной тройки векторов: определение, свойства, формулы для вычисления, геометрический смысл. Применение смешанного произведения к решению задач.
2. Топология локальных сетей. Среды передачи информации локальных сетей. Кодирование информации в локальных сетях.

3. Графы и способы их машинного представления. Нахождение кратчайших путей в графе. Алгоритмы Форда-Беллмана, Дейкстры, Уоршалла и Флойда.

#### **Билет № 13**

1. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Основные задачи на прямую и плоскость.

2. Аппаратура локальных сетей. Стандартные локальные сети.

3. NP-трудные задачи и пути их решения: полный перебор, алгоритмы с возвратом, метод ветвей и границ.

#### **Билет № 14**

1. Алгебраические кривые и поверхности второго порядка, канонические уравнения. Классификация кривых второго порядка.

2. Основная теорема матричных игр.

3. Динамическое программирование. Пример (кратчайший путь в слоистой сети) и общая идея.

#### **Билет № 15**

1. Системы линейных алгебраических уравнений. Критерии совместности системы линейных уравнений, теорема Кронекера - Капели. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений (метод Гаусса). Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений.

2. Принципы объединения сетей на основе протоколов сетевого уровня. Принципы маршрутизации.

3. Файловый тип данных. Бинарные файлы. Сравнение файлов последовательного и произвольного доступа.

#### **Билет № 16**

1. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Ортонормированный базис евклидова пространства.

2. Распределенные системы управления базами данных. Требования к распределенным БД. Выполнение распределенных запросов и транзакций. Поддержка распределенных данных. Использование репликации.

3. Использование обобщенных (шаблонных) типов в языках C++ и C#. Обзор библиотеки STL.

#### **Билет № 17**

1. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы.

2. Операторы SQL для создания, изменения и удаления таблиц, представлений. Создание и использование индексов.

3. Транспортная задача линейного программирования.

#### **Билет № 18**

1. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Способы решения.

2. Принципы поддержки целостности в реляционной модели данных. Операторы SQL для поддержки целостности данных. Использование триггеров.

3. Программирование многопоточности. Поток и многозадачность. Переключение контекста. Безопасность и синхронизация потоков.

### Билет № 19

1. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
2. Протоколы и расписания; сериализуемость; двухфазный протокол; двухфазные транзакции.
3. Задача поиска подстроки. Алгоритм Кнута-Мориса-Пратта. Алгоритм Боуера-Мура.

### Билет № 20

1. Однородные дифференциальные уравнения и приводящиеся к ним.
2. Синхронизация запросов к базе данных, проблемы пропавших изменений, проблемы промежуточных данных, проблемы несогласованных данных, проблемы строк-призраков.
3. Операторы для реализации алгоритмов с ветвлениями.

### Билет № 21

1. Линейные дифференциальные уравнения и уравнения Бернулли.
2. Понятие транзакции, свойства транзакции, средства управления транзакциями, используемые в СУБД.
3. Бинарные деревья поиска: вставка, поиск элемента. Обходы дерева. Создание дерева. Уничтожение дерева. Понятие сбалансированности дерева.

### Билет № 22

1. Понятие события. Пространство элементарных событий. Классическое и геометрическое определения вероятности.
2. Понятие базы данных (БД), системы управления базами данных (СУБД), основные функции СУБД.
3. Стек и очередь. Основные операции со связными списками: создание списка, уничтожение списка, поиск, вставка и удаление в списке, перестановка элементов списка.

### Билет № 23

1. Условные вероятности, зависимые и независимые события, Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Организация интегрированной информационной базы автоматизированной информационной системы — сущность подхода, достоинства и недостатки.
3. Связные списки, их типы. Основные операции со связными списками: создание списка, уничтожение списка, поиск.

### Билет № 24

1. Пуассоновский поток и распределение Пуассона.
2. Быстрая сортировка Хоара. Процедура разделения. Рекурсивный и не рекурсивный алгоритмы быстрой сортировки. Анализ сложности. Оптимизация программы (неполная сортировка).
3. Хеширование. Виды рехеширования.

### Билет № 25

1. Функция распределения и плотность распределения вероятностей одномерной непрерывной случайной величины, их свойства. Числовые характеристики случайных величин.
2. Операторы для реализации циклических алгоритмов и их особенности.

3. Динамические структуры данных. Описание. Виды. Основные операции.

#### **Билет № 26**

1. Плотность распределения вероятностей системы двух случайных величин и ее свойства. Законы распределения отдельных случайных величин входящих в систему случайных величин. Условные законы распределения.

2. Линейная модель множественной регрессии. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса – Маркова.

3. Внешние сортировки.

#### **Билет № 27**

1. Числовые характеристики двумерной случайной величины: кривые регрессии, условные дисперсии, ковариация, коэффициент корреляции. Соотношение понятий независимости и некоррелированности случайных величин.

2. Графы. Алгоритмы на графах. Реализация алгоритмов на графах: поиск в глубину и в ширину, алгоритм Дейкстры, топологическая сортировка.

3. Пирамидальная сортировка (HeapSorting): турнирная сортировка, построение пирамиды и полное упорядочение. Анализ сложности алгоритма.

#### **Билет № 28**

1. Понятие выборки и формы ее записи. Группированный статистический ряд, полигон частот, гистограмма.

2. Основная теорема матричных игр.

3. Структуры. Способы описания. Структурный тип. Массивы структур.

#### **Билет № 29**

1. Оценка неизвестных параметров закона распределения. Понятие состоятельности, несмещенности и эффективности оценки.

2. Задача сортировки (внешней и внутренней). Сортировка вставками, обменами, выбором.

3. Технология тестирования программ.

#### **Билет № 30**

1. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительный интервал.

2. Решение матричных игр в случае, когда все стратегии активны.

3. Строки. Описание. Ввод-вывод строк. Основные функции для работы со строками.

#### **Билет № 31**

1. Задачи статистической проверки гипотез. Понятие гипотезы. Простые и сложные гипотезы.

2. Скоростные и беспроводные сети. Сверхвысокоскоростные сети. Методика и начальные этапы проектирования сети.

3. Рекурсивные функции. Виды рекурсии. Механизм реализации рекурсии.

#### **Билет № 32**

1. Квадратичные формулы прямоугольников, трапеций и парабол.

2. Протоколы маршрутизации. Функции маршрутизатора. Реализация межсетевого взаимодействия средствами TCP/IP. Адресация в IP-сетях. Глобальные сети.

3. Функции. Типы параметров. Способы передачи параметров.

#### **Билет № 33**

1. Интерполяционные формулы Ньютона.
2. Пример использования бинарных деревьев в задаче упаковки сообщений.
3. Структура и адресация пакетов. Методы управления обменом в сетях с топологией «шина», «звезда», «кольцо». Модель OSI.

#### **Билет № 34**

1. Интерполяционный многочлен Лагранжа и оценка его погрешности.
2. Элементы функционального программирования и рекурсивная обработка S-выражений на языках высокого уровня.
3. Проблемы, предотвращаемые блокировками. Блокируемые ресурсы. Эскалация блокировок и их влияние на работу системы. Режимы блокировок. Задание уровней изоляции транзакции. Разрешение тупиковых ситуаций.

#### **Билет № 35**

1. Метод Рунге—Кутты решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений, оценка его погрешности.
2. Рекурсивное определение и функциональная спецификация линейных списков.
3. Способы описания синтаксиса языков программирования.