



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Тамбовский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора университета

М.Н. Краснянский

« 27 » марта 2015 г.

Вводится в действие с

« 30 » марта 2015 г.

## ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине

Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

(профили подготовки 09.06.01.01 Системный анализ и автоматизированные  
системы обработки информации; 09.06.01.02 Автоматизированные  
информационные и управляющие системы;

09.06.01.03 Теоретические основы информатики;

09.06.01.04 Математическое моделирование и обработка информации;

09.06.01.05 Информационные системы и процессы)

Форма обучения:

Очная, заочная

Составитель:

Кафедры «Информационные системы и защита информации»,

«Информационные процессы и управление»,

«Технологии и оборудование пищевых и химических производств»

(наименование кафедры)

д.т.н., профессор Дворецкий С.И., д.т.н., профессор Громов Ю.Ю.,


д.т.н., доцент Дмитриевский Б.С.

(ученая степень и звание, фамилия, инициалы составителя программы)

Тамбов 2015

## СОГЛАСОВАНО

Начальник управления подготовки и  
аттестации кадров высшей  
квалификации ФГБОУ ВПО «ТГТУ»

 Е.И. Муратова  
« 24 » марта 2015 г.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника разработана в соответствии с требованиями к уровню освоения выпускниками основных образовательных программ высшего образования (специалитет, магистратура) профессионального цикла дисциплин по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.02 Информационные системы и технологии (магистратура).

Программа рассмотрена и утверждена на заседании Научно-технического совета университета протокол № 3 от « 26 » марта 2015 г.

Зам председателя Научно-технического  
совета университета

 С.И. Дворецкий

# ПЕРЕЧЕНЬ ОБЩИХ ВОПРОСОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

## 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

### **Основы построения и проектирования информационных систем**

1. Основные этапы решения задач на ЭВМ; жизненный цикл программного продукта.
2. CASE-технологии. Объектно-ориентированная разработка программного обеспечения.
3. CASE-технологии. Структурно-функциональный подход.
4. Основные характеристики объектной модели представления данных.
5. Базы и банки данных и знаний.
6. Основные модели данных.
7. Общие концепции системы управления базами данных (СУБД). Требования к СУБД.
8. Языка манипулирования данными для реляционной модели: алгебра реляций Кодда,  $\pi$  исчисление на кортежах и доменах; эквивалентность.
9. Проектирование реляционных баз данных: аномалии реляционной модели, функциональные зависимости, нормальные формы и декомпозиция.
10. Защита баз данных: целостность, безопасность, администрирование.
11. Администрирование БД и контроль. Блокировки и транзакции.
12. Перспективные системы: объектно-ориентированные СУБД и базы знаний.
13. Технологии доступа к БД через WWW
14. Электронные хранилища документов.
15. Задачи и назначение ГИС.
16. Компоненты СУБД.
17. Языки запросов.
18. Типовые функции СУБД, управление транзакциями, журнализация изменений базы данных.
19. Архитектура «клиент-сервер»
20. Распределенные базы данных. Методология функционального моделирования SADT.
21. Основные средства моделирования данных: диаграммы «сущность-связь» (ERD) и CASE-метод Баркера.
22. Имитационное моделирование информационных систем.
23. Синтез и декомпозиция информационных систем.
24. Анализ и синтез в системных исследованиях.
25. Модели систем как основания декомпозиции. Алгоритмизация процесса декомпозиции.

### **Программно-аппаратные средства вычислительных и телекоммуникационных систем**

1. Эволюция средств вычислительной техники. Поколения компьютеров.
2. Классы вычислительных машин и их основные характеристики.
3. Понятие архитектуры вычислительной системы.
4. Аппаратное обеспечение современных вычислительных систем.

5. Интерфейсы средств вычислительной техники.
6. Состав аппаратного обеспечения персонального компьютера.
7. Основные факторы, влияющие на производительность компьютера. Способы и единицы оценки производительности.
8. Параллельная обработка информации в вычислительных системах: уровни и способы организации.
9. Периферийные устройства вычислительных систем.
10. Методы проектирования вычислительных систем с помощью специализированных САПР.
11. Виды программного обеспечения вычислительных систем.
12. Операционные системы (ОС). Назначение, функции и составные части ОС.
13. Основные типы ОС.
14. Основные функции файловой системы.
15. Назначение служебных программ в составе ОС.
16. Методы и системы архивации данных.
17. Антивирусные программные средства.
18. Общие принципы построения вычислительных сетей.
19. Физические принципы и оборудование каналов передачи данных в вычислительных сетях.
20. История создания и основные сервисы сети *Internet*.
21. Протоколы сети *Internet*.
22. Адресация в *Internet*. Система доменных имен.
23. Средства поиска информации в сети *Internet*.
24. Многофункциональные интернет-приложения (*Reach Internet Applications*).
25. Мобильные телекоммуникационные системы.

### **Информационные технологии и компьютерное моделирование**

1. Компьютерное моделирование как инструмент реализации системного анализа.
2. Классификация математических моделей. Этапы построения и исследования моделей.
3. Этапы построения математических моделей и компьютерного моделирования.
4. Методы идентификации моделей динамических процессов.
5. Методы идентификации моделей стационарных процессов.
6. Информационные технологии и системы: основные понятия и определения.
7. Классификация информационных технологий. Информационно-управляющие технологии.
8. Информационно-поисковые и информационно-справочные системы.
9. Формализованное представление информации.
10. Параллельная работа с базами данных и знаний.
11. Классификация систем параллельной обработки данных.
12. Многомашинные комплексы. Многопроцессорные комплексы. Особенности организации вычислительных процессов.
13. Особенности моделирования систем массового обслуживания.

14. Информация и управление. Общее определение устойчивости функционирования информационных систем

15. Концептуальные модели данных и семантические модели данных.

16. Нечеткие данные.

17. Знания. Методы представления знаний.

18. Объединение технологий БД и экспертных систем.

19. Гибридные экспертные системы.

20. Нейронные сети. Типы нейронных сетей.

21. Принципы разработки программно-аппаратных средств поддержки интеллектуальных систем.

22. Модели информационных систем. Моделирование потоков данных в информационных системах.

23. Информационные модели принятия решений.

24. Многообразие задач выбора. Критериальный язык выбора. Описание выбора на языке бинарных отношений.

25. Выбор в условиях неопределенности. Выбор в условиях статистической неопределенности.

### **Проектирование и разработка программного обеспечения**

1. Языки программирования, их классификация.

2. Типы данных. Стандартные типы данных (арифметические и символьные).

3. Структурированные данные, их типы. Массивы. Примеры обработки массивов.

4. Файлы. Последовательные и с прямым доступом.

5. Процедуры и функции как средства структуризации программ. Вызовы процедур и функций.

6. Первичные операторы. Операторы присвоения.

7. Операторы ввода-вывода (на примере конкретного языка программирования).

8. Структурные операторы (составляющие, условные, циклические).

9. Структурное программирование: суть и основные принципы, транслирование в структурные программы, структурный подход в конкретных языках программирования.

10. Функциональное программирование: суть и основные принципы, взаимное транслирование функциональных и императивных программ. Преимущества и недостатки, области применения, функциональные языки программирования.

11. Логическое программирование: основные принципы и суть, хорновская логика, SLD- резолюция, полнота, адекватность. Преимущества и недостатки, области применения, языка логического программирования.

12. Современные тенденции: объектно-ориентированное и визуальное программирование.

13. Спецификация, верификация, тестирование программного обеспечения. Характеристики качества.

14. Классификация языков программирования: процедурно-ориентированные, проблемно-ориентированные, низкого уровня и прочие. Синтаксис и семантика.

15. Классификация языковых процессоров: трансляторы, интерпретаторы. Основные этапы трансляции: лексический, синтаксический и семантический анализы, оптимизация и генерация кода.

16. Объектно-ориентированный подход. Основные принципы объектно-

ориентированного программирования.

17. Производные классы: одиночное наследование. Подкласс, подтип и принцип подстановки. Формы наследования.

18. Виртуальные функции и полиморфизм.

19. Абстрактные классы и интерфейсы. Производные классы: множественное наследование.

20. Приведение типов на этапе выполнения программы. Информация о типе данных. Стандартная библиотека шаблонов STL Пространство имен.

### **Математические основы построения сложных систем, методы оптимизации**

1. Системный подход и системный анализ. Характеристика сложных систем.

2. Динамические системы. Модели представления в пространстве состояний. Модели "Выход-вход".

3. Основные понятия теории графов. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе.

4. Агрегативные системы. Агрегативный подход к моделированию сложных систем. Элементы структурного анализа агрегативных систем.

5. Методология имитационного моделирования (принципы и методы).

6. Постановка и математическая формализация задачи оптимизации.

7. Классификация задач оптимизации.

8. Безусловная оптимизация. Методы нулевого, первого и второго порядков.

9. Условная оптимизация. Условие Куна-Таккера.

10. Методы последовательной безусловной оптимизации.

11. Метод динамического программирования для решения задач оптимизации. Характеристика задач, для которых применяется метод. Уравнение Беллмана.

12. Эволюционные алгоритмы решения задач оптимизации.

13. Многокритериальные модели оптимизации, их применение в задачах проектирования АСУ.

14. Общая задача линейного программирования, ее каноническая форма, примеры применения. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.

15. Постановка и решение задач целочисленного линейного программирования. Алгоритмы "ветвей и границ" для решения задач целочисленного программирования.

16. Задачи выпуклого программирования. Метод неопределенных множителей Лагранжа.

17. Метод динамического программирования и его применение в задачах распределения ресурсов.

18. Модели стохастического программирования в задачах АСУ.

19. Игровые модели принятия решений в АСУ. Методы решения задач теории игр.

20. Методы и модели получения случайных величин с заданным законом распределения на ЭВМ, методы генерации случайных чисел.

21. Построение регрессионных моделей. Оценки параметров регрессионных моделей методом наименьших квадратов.

22. Корреляционный анализ.

23. Методы математической статистики (оценка параметров, доверительные интервалы, критерии согласия).

24. Модели планирования эксперимента.

25. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности.

### **Теория управления, интеллектуальные системы**

1. Основные понятия теории управления. Объект управления. Система управления.
2. Основные принципы управления. Основные виды систем управления.
3. Передаточная функция.
4. Способ описания элементов системы управления и многомерных объектов управления методом пространства состояний. Переменные состояния. Пространство состояний. Фазовые переменные. Фазовое пространство. Уравнение состояния. Уравнение выхода.
5. Алгебра передаточных функций. Типы соединения звеньев. Определение передаточной функции эквивалентных звеньев. Правила структурных преобразований.
6. Одноконтурная система управления. Разомкнутая система управления. Замкнутая система управления.
7. Передаточные функции разомкнутой и замкнутой систем управления. Амплитудно-фазовая характеристика (АФХ). Связь АФХ с передаточной функцией. Логарифмические частотные характеристики.
8. Устойчивость систем управления. Необходимые и достаточные условия устойчивости.
9. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Гурвица. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
10. Амплитудно-фазовый критерий Найквиста Запас устойчивости по модулю и по фазе. Понятие о критическом коэффициенте усиления.
11. Структурная устойчивость. Стабилизация системы управления.
12. Качество систем управления. Прямые показатели качества систем управления.
13. Косвенные показатели качества. Корневые показатели. Степень устойчивости. Степень колебательности. Понятие о расширенных АФХ. Частотный критерий качества - показатель колебательности. Интегральные критерии качества.
14. Управляемость и наблюдаемость. Критерий управляемости линейных стационарных систем. Критерий наблюдаемости.
15. Инвариантность систем управления. Комбинированные системы управления. Способы реализации комбинированных систем управления. Сущность структурного и параметрического синтеза системы управления.
16. Чувствительность систем управления. Функция чувствительности. Уравнения чувствительности. Определение функции чувствительности.
17. Представление знаний с помощью логики предикатов. Определение формальной системы. Синтаксис и семантика языка предикатов первого порядка.
18. Принцип резолюции. Системы прямой и обратной дедукции. Операции со знаниями на основе принципа резолюции.
19. Представление знаний правилами. Системы продукций.
20. Представление знаний фреймами. Теория фреймов.
21. Представление и использование нечетких знаний. Инженерия знаний и нечеткость. Ненадежные знания и выводы. Нечеткие множества и выводы.
22. Состав и функции экспертных систем. Классификация экспертных систем. Экспертные системы и выводы в условиях неопределенности.
23. Кибернетический подход к описанию систем: информационные аспекты изучения систем. Энтропия. Количество информации.

24. Динамическое описание информационных систем. Математические схемы для описания элементов информационных систем: булевы функции, высказывательные функции, марковские процессы, конечные автоматы, системы массового обслуживания.

25. Агрегатное описание информационных систем. Понятие агрегата.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

### **09.06.01.01 Системный анализ и автоматизированные системы обработки информации**

1. Методологические принципы и задачи системного анализа в технике и технологиях.
2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Основные этапы жизненного цикла сложной технической и/или технологической системы.
3. Модели и классификация систем в технике и технологиях.
4. Модели и методы принятия решений.
5. Постановка, классификация и этапы решения задач принятия решений.
6. Экспертные процедуры. Задачи оценивания.
7. Алгоритм экспертизы. Методы обработки экспертной информации.
7. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ систем в технике и технологиях.
8. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Функция полезности.
9. Принятие коллективных решений. Современные концепции группового выбора.
10. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование.
11. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры.
12. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.
13. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
14. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Симплекс-метод.
15. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке.
16. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна—Таккера.
17. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.
18. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы.
19. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы.
20. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений.

21. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Теорема Удзавы. Теорема Куна—Таккера и ее геометрическая интерпретация.

22. Основы теории двойственности в выпуклом программировании. Линейное программирование как частный случай выпуклого. Понятие о негладкой выпуклой оптимизации. Субдифференциал.

23. Основные подходы к решению экстремальных задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента.

24. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций.

25. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод скользящего допуска.

26. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори.

27. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизации на сетях и графах.

28. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.

29. Определение и общая классификация видов информационных технологий.

Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

30. Основы создания и обработки текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров, программные средства создания и обработки электронных таблиц, программные средства создания графических объектов, графических процессоров (векторная и растровая графика).

31. Информационные системы, банков и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Распределенные БД.

32. Реляционный подход к организации БД, базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).

33. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности.

Стандартный язык баз данных SQL.

34. Перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы данных и др.). Основные сетевые концепции.

35. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.

36. Общие свойства и принципы функционирования вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

37. Методы и алгоритмы организации арифметической, логической, символьной и специальной обработки данных, хранения и ввода-вывода информации.

38. Методы и алгоритмы организации параллельной и распределенной обработки информации, многопроцессорных, многомашинных и специальных вычислительных систем.

39. Методы, алгоритмы и программы, обеспечивающие надежность, контроль и диагностику функционирования вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

40. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.

41. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.

42. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.

43. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость.

44. Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Ляпунова, Льенара—Шипара, Гурвица, Михайлова. Устойчивость линейных систем с обратной связью: критерий Найквиста.

45. Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления.

46. Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости.

47. Классификация дискретных систем автоматического управления. Уравнения импульсных систем во временной области. Уравнения разомкнутых и замкнутых импульсных систем относительно решетчатых функций.

48. Дискретные системы. ZET-преобразование решетчатых функций и его свойства.

49. Элементы теории бифуркации. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

50. Автоколебания нелинейных систем, отображение А. Пуанкаре. Орбитальная устойчивость. Теоремы об устойчивости предельных циклов: Андронова—Витта, Кенигса.

51. Классификация оптимальных систем. Задачи оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина.

52. Основы создания систем автоматизации проектирования и автоматизации технологической подготовки производства (САПР и АСТПП).

53. Построение средств САПР, разработка и исследование моделей, алгоритмов и методов для синтеза и анализа проектных решений, включая конструкторские и технологические решения в САПР и АСТПП.

54. Средства автоматизации документирования, безбумажного документооборота, процессов работы электронных архивов технической документации, взаимодействия с изготовителем и потребителем изделий.

55. Средства компьютерной графики, методов геометрического моделирования проектируемых объектов и синтеза виртуальной реальности.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ

### 09.06.01.02 Автоматизированные информационные и управляющие системы

1. Регулярные сигналы и их характеристики. Определение регулярного сигнала. Основные типы регулярных сигналов. Периодические и непрерывные сигналы.
2. Математическое описание автоматических систем. Основные способы математического описания. Уравнения движения. Примеры уравнений объектов управления. Уравнения динамики и статики. Определение линейной стационарной системы. Принцип суперпозиции. Динамическое поведение линейных систем.
3. Переходные процессы. Переходная и весовая функции. Интеграл Дюамеля. Преобразование Лапласа. Передаточная функция.
4. Частотный метод исследования линейных систем. Частотные характеристики. Связь преобразования Лапласа и Фурье. Связь частотных характеристик с дифференциальным уравнением. Физический смысл частотных характеристик. Взаимосвязь динамических характеристик.
5. Типовые динамические звенья.
6. Общая характеристика объектов систем автоматического управления. Основные понятия и определения. Принципы регулирования. Классификация систем автоматического управления. Системы автоматического регулирования. Основные способы соединения звеньев.
7. Типовые законы регулирования.
8. Устойчивость линейных систем. Понятие устойчивости и её определение. Устойчивость линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Изображение движений в фазовом пространстве. Понятие устойчивости движения. Основные виды устойчивости. Необходимое условие устойчивости.
9. Алгебраический критерий устойчивости. Частотные критерии устойчивости.
10. Устойчивые и неустойчивые звенья и соединения. Синтез устойчивых систем.
11. Оценка запаса устойчивости. Анализ систем на запас устойчивости.
12. Синтез систем обладающих заданным запасом устойчивости. Структурная неустойчивость. Влияние малых параметров на устойчивость. Корректирующие устройства.
13. Исследование качества процессов регулирования. Показатели качества. Частотные методы анализа качества регулирования. Чувствительность автоматических систем.
14. Выбор оптимальных настроек регуляторов методов незатухающих колебаний.
15. Алгоритм расчёта области настроек типовых регуляторов методом РАФХ.
16. Графоаналитический метод синтеза систем.
17. Основные типы нелинейных систем и характеристик.
18. Автоколебания. Метод точечных преобразований.
19. Методы линеаризации нелинейных систем.
20. Автоколебания. Метод гармонического баланса.
21. Устойчивость в малом, большом и целом. Первый метод Ляпунова.
22. Второй метод Ляпунова.
23. Основные понятия интегрированной системы управления
24. Состав интегрированной автоматизированной системы управления
25. Принципы построения интегрированных систем управления

26. Основные стадии создания интегрированной автоматизированной системы управления
27. Организация проектирования интегрированной автоматизированной системы управления
28. Автоматизированные системы управления технологическими процессами
29. Автоматизированные системы управления гибкими производственными системами
30. Автоматизированные системы управления предприятиями
31. Системы автоматизированного проектирования
32. Автоматизированная система технологической подготовки производства
33. Автоматизированные системы научных исследований
34. Координация компонентов интегрированных систем управления

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

### *09.06.01.03 Теоретические основы информатики*

1. Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса.
2. Принципы оценки информации как ресурса общества и объекта интеллектуальной собственности. Государственная политика в области защиты информационных ресурсов общества.
3. Методы хранения, поиска и обработки данных, методы естественно-языкового человеко-машинного общения.
4. Единицы информации и информационные отношения.
5. Декларативное и процедурное представление внешнего мира. База знаний и база данных.
6. Семиотический треугольник и его элементы.
7. Модели комбинаторных конфигураций; размещения, перестановки, сочетания. Биномиальные и полиномиальные коэффициенты и их свойства.
8. Производящие функции. Применение производящих функций в комбинаторике, теории вероятностей и теории массового обслуживания.
9. Неориентированные графы: основные определения, локальные свойства, маршруты, цепи, циклы; связность, деревья и леса.
10. Ориентированные графы: основные определения, локальные свойства, ормаршруты, пути, контуры.
11. Матрицы смежности и инцидентности, списки смежности и списки инцидентности неориентированного графа и орграфа.
12. Метод поиска в глубину, алгоритм метода. Метод поиска в ширину, алгоритм метода.
13. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути между заданными вершинами.
14. Потoki в сетях. Теорема Форда-Фолкерсона.
15. Многомерные случайные величины (СВ) и их функции распределения. Дискретные и непрерывные двумерные СВ. Условные распределения и независимые СВ.
16. Числовые характеристики одномерных и многомерных случайных величин (СВ). Свойства математического ожидания и дисперсии. Моменты многомерных СВ. Свойства

коэффициента корреляции и корреляционной матрицы. Условные математические ожидания и регрессия. Виды сходимости СВ.

17. Основные одномерные дискретные (биномиальное, пуассоновское, геометрическое) и непрерывные (равномерное, экспоненциальное, нормальное, гамма, эрланговское, Парето) распределения.

18. Многомерное нормальное распределение.

19. Неравенство Чебышева и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

20. Определения и основные свойства однородной цепи Маркова, ее оргграф. Матрицы смежности, достижимости и сообщаемости. Топологическая и вероятностная классификация состояний. Эргодичность и равновесное распределение.

21. Общее определение марковского процесса. Скачкообразный марковский процесс. Определения и инфинитезимальные характеристики. Конструктивное описание. Эргодичность и равновесное распределение. Процесс размножения и гибели. Теорема Феллера. Условия Карлина-Макгрегора

22. Система массового обслуживания (СМО). Входящий поток: пуассоновский, марковский, рекуррентный, эрланговский. Длительность обслуживания: экспоненциальная, гиперэкспоненциальная, эрланговская, гиперэрланговская, фазового типа. Дисциплины обслуживания. Показатели производительности. Структура и классификация СМО.

23. Открытая однородная экспоненциальная сеть массового обслуживания (МО). Описание и параметры модели. Маршрутизация, интенсивность потоков в узлах сети. Условия эргодичности.

24. Замкнутая однородная экспоненциальная сеть массового обслуживания (МО). Описание и параметры модели. Маршрутизация. Теорема Гордона-Ньюелла о мультипликативности равновесного распределения.

25. Оптимизация. Доходность для системы массового обслуживания (СМО) с явными потерями.

26. Классификационные системы: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно-предметные классификации. Тезаурусные методы представления знаний.

27. Системы, основанные на отношениях.

28. Семантические отношения и их виды.

29. Принципы фрейм-представлений.

30. Продукционные системы представления знаний. Канонические системы Поста.

31. Редукционные системы.

32. Основные понятия и виды поиска. Информационно-поисковые языки.

33. Модели поиска. Стратегия поиска.

34. Понятия об ассоциативном поиске и условиях его реализации.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

### **09.06.01.04 Математическое моделирование и обработка информации**

1. Общие понятия: математическая модель, алгоритм и программа ЭВМ, вычислительный эксперимент, этапы вычислительного эксперимента.

2. Законы сохранения как основа большинства математических моделей. Классификация математических моделей.

3. Методы построения математических моделей. Основные понятия имитационного и статистического моделирования.

### **Математический аппарат моделирования - алгебра и геометрия**

4. Множества, подмножества и операции над ними, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, и их свойства, декартова система координат, преобразование прямоугольных координат, вычисление площадей и объемов, кривые и поверхности, полярная система координат, цилиндрическая и сферическая системы координат.

5. Матрицы и операции над ними, их свойства, блочные матрицы, прямая сумма матриц, линейная зависимость строк и столбцов матриц, элементарные преобразования матриц, определители  $n$ -го порядка, их свойства, методы вычисления определителей, обратная матрица и ранг матрицы, их вычисление и свойства, решение матричных уравнений, теорема о базисном миноре.

6. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), формы записи СЛАУ, критерий совместности СЛАУ, формулы Крамера, методы решения СЛАУ, СЛАУ с комплексными коэффициентами, численные методы решения СЛАУ, прямые и итерационные методы решения СЛАУ, метод Гаусса и его особенности, метод прогонки, методы Якоби, Зейделя, простой итерации, Рундсона и релаксации, сходимость и скорость сходимости стационарных итерационных методов.

### **Математический аппарат моделирования: дифференциальное исчисление**

7. Метрические пространства и их непрерывные отображения, характерные точки множеств, открытые, замкнутые и компактные множества, свойства непрерывного отображения множеств, линейно связные множества, равномерная непрерывность, предел отображения метрических пространств, его свойства и признаки существования, полное метрическое пространство, принцип сжимающих отображений.

8. Действительные функции действительного переменного, функция и ее график, способы задания функции, основные элементарные функции, числовые последовательности, их пределы, свойства сходящихся последовательностей, признаки существования предела последовательности, предел функции в точке и его свойства, односторонние пределы, признаки существования предела, свойства функций, имеющих конечный предел, бесконечно малые и бесконечно большие функции, предел сложной функции, два замечательных предела, экспонента, натуральные логарифмы и гиперболические функции, непрерывность функции в точке, свойства функций, непрерывных в точке, односторонняя непрерывность, точки разрыва, свойства функций, непрерывных в промежутке, непрерывность основных элементарных функций, непрерывность и разрывы монотонной функции, асимптотическое поведение функций.

9. Производная функции ее механический и геометрический смысл, касательная и нормаль к плоской кривой, производные основных элементарных функций, односторонние конечные и бесконечные производные, дифференцируемость функции, непрерывность дифференцируемой функции, правила дифференцирования функций, производная сложной и обратной функции, производная функции, заданной параметрически, дифференцирование неявных функций.

10. Дифференциал и его геометрический смысл, дифференциал сложной функции, инвариантность формы записи дифференциала, использование дифференциала в приближенных вычислениях, производные и дифференциалы высших порядков, основные теоремы дифференциального исчисления, теорема Лагранжа и формула конечных приращений, теорема Коши, правило Бернулли – Лопиталя, многочлен Тейлора и формула

Тейлора, различные представления остаточного члена формулы Тейлора, формула Маклорена, вычисление пределов при помощи формулы Тейлора, использование формулы Тейлора в приближенных вычислениях, условия возрастания и убывания функций.

11. Экстремум функции, необходимые и достаточные условия существования экстремума, наибольшее и наименьшее значения функции в промежутке, условия выпуклости функции, точки перегиба, общая схема исследования функции и построение ее графика, особенности исследования функций, заданных параметрически, векторная функция скалярного аргумента, плоские кривые, кривизна плоской кривой, эволюта и эвольвента плоской кривой, кривизна и кручение пространственной кривой, формулы Френе.

12. Интерполирование и численное дифференцирование, линейная интерполяция, квадратичная интерполяция, интерполяционный многочлен Лагранжа, интерполяционный многочлен Ньютона, интерполирование с кратными узлами, численное дифференцирование, интерполирование сплайнами, решение нелинейных уравнений, отделение корней алгебраических уравнений, численные методы уточнения значения корня, метод простой итерации, метод Ньютона, комбинированные методы.

13. Функции многих переменных, предел и непрерывность функции многих переменных, линии и поверхности разрыва, непрерывность по части переменных, свойства функций многих переменных, непрерывных на компактах, частные производные и их геометрическая интерпретация, необходимые и достаточные условия дифференцируемости функций многих переменных, дифференцируемость сложной функции, дифференциал функции многих переменных, производные и дифференциалы высших порядков, формула Тейлора.

14. Дифференциалы в приближенных вычислениях, теоремы о неявной и обратной функциях, производная по направлению, градиент, касательная плоскость и нормаль, касательная и нормаль к кривой на плоскости, экстремум функции многих переменных.

15. Необходимое и достаточное условия экстремума, исследование функций на экстремум, условный экстремум, необходимое и достаточное условия условного экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений.

16. Численные методы решения систем нелинейных уравнений, итерационные методы решения, метод Ньютона, проблема глобальной сходимости.

17. Интерполирование функций многих переменных, интерполяционные сплайны первой степени, билинейные интерполяционные сплайны, бикубические сплайны двух переменных, приближение кривых и поверхностей.

### **Математический аппарат моделирования: интегральное исчисление**

18. Неопределенный интеграл, первообразная и неопределенный интеграл, их свойства, интегрирование подстановкой и заменой переменного, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, методы интегрирования иррациональных выражений, определенный интеграл, суммы и интегралы Дарбу.

19. Основные свойства определенного интеграла, теоремы о среднем значении для определенного интеграла, определенный интеграл с переменным пределом и его свойства, несобственные интегралы, интегралы по бесконечному промежутку и от неограниченных функций, их свойства. абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов.

20. Интегралы, зависящие от параметра, дифференцирование и интегрирование интегралов по параметру, равномерная сходимость несобственных интегралов. признаки равномерной сходимости несобственных интегралов, непрерывность и дифференцируемость

несобственных интегралов по параметру, интегрирование несобственных интегралов по параметру, Эйлеровы интегралы.

21. Приложения определенного интеграла, длина кривой, площадь плоской фигуры, объем тела, площадь поверхности, вычисление масс и моментов инерции, статические моменты и координаты центра масс, работа, энергия, сила давления, численное интегрирование, формула трапеций, формула парабол, формулы прямоугольников, использование многочленов высших степеней, квадратурная формула Гаусса, оценка погрешности численного интегрирования, приближенное вычисление несобственных интегралов.

22. Кратные (двойные, тройные и др.) интегралы, задачи, приводящие к понятию кратного интеграла, условия существования кратного интеграла, классы интегрируемых функций, свойства кратного интеграла, теоремы о среднем значении для кратного интеграла, вычисление кратных интегралов, криволинейные координаты, замена переменных в кратном интеграле, цилиндрические и сферические координаты, несобственные кратные интегралы, приложения кратных интегралов.

23. Численное интегрирование, использование одномерных квадратурных формул, кубатурные формулы, многомерные кубатурные формулы, метод статистических испытаний, вычисление кратных интегралов методом Монте-Карло, криволинейные интегралы, их свойства, условия существования и вычисление, механические приложения криволинейного интеграла первого рода, формула Грина.

24. Поверхностные интегралы и их приложения, формула Стокса, условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования в пространстве, формула Остроградского – Гаусса.

25. Элементы теории поля, скалярные и векторные поля, векторные линии, поток векторного поля и дивергенция, циркуляция векторного поля и ротор, простейшие типы векторных полей, оператор Гамильтона, правила действий с оператором Гамильтона.

### **Дифференциальные уравнения**

26. Теорема существования и единственности решения (теорема Коши), оценка разности решений двух уравнений, непрерывная зависимость решения от начальных условий и параметра, изоклины и их использование для приближенного построения интегральных кривых, дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные и квазиоднородные уравнения, уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли и Риккати, особые точки и особые решения ОДУ первого порядка, уравнения, не разрешенные относительно производной, особенности составления дифференциальных уравнений в прикладных задачах.

27. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений, задача и теорема Коши, частное и общее решения системы дифференциальных уравнений, оценка разности двух решений, теорема Коши о существовании и единственности решения уравнения высшего порядка, случаи понижения порядка, системы линейных дифференциальных уравнений, определитель Вронского, фундаментальная система решений, формула Остроградского – Лиувилля.

28. Теоремы о структуре общего решения однородной и неоднородной систем, метод вариации постоянных, формула Коши, система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение системы, нахождение фундаментальной системы решений в случае различных корней характеристического

уравнения, структура фундаментальной системы решений в случае кратных корней, линейные дифференциальные уравнения высших порядков, сведение к линейной системе, определитель Вронского и структура общего решения однородного уравнения, общее решение неоднородного уравнения.

29. Метод Лагранжа вариации постоянных, понижение порядка линейного дифференциального уравнения, линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, случай различных корней характеристического уравнения, формула сдвига, случай кратных корней характеристического уравнения, уравнения Эйлера, Лагранжа, Чебышева, структура частного решения уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

30. Элементы теории устойчивости, устойчивость системы линейных дифференциальных уравнений, теоремы Ляпунова об устойчивости по первому приближению, функции Ляпунова, теоремы Ляпунова об устойчивости и асимптотической устойчивости, теоремы Четаева и Ляпунова о неустойчивости, особые точки на фазовой плоскости, фазовый портрет системы, математическая модель сосуществования двух популяций, краевые задачи для дифференциального уравнения.

31. Линейная краевая задача, сведение ее к задаче Коши, примеры решения краевой задачи, приближенные методы решения дифференциальных уравнений, интегрирование дифференциальных уравнений при помощи степенных рядов, метод последовательных приближений, метод ломаных Эйлера, метод Рунге – Кутты, дифференциальные уравнения первого порядка с частными производными, линейное дифференциальное уравнение, уравнения характеристик, задача Коши, квазилинейное дифференциальное уравнение.

32. Задачи математической физики, классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка, основные уравнения математической физики, метод Фурье, основы метода конечных разностей, понятие о сеточных методах, аппроксимация производных конечными разностями, простейшие разностные схемы, основные понятия метода конечных элементов и метода граничных элементов, типы конечных элементов, граничные интегральные уравнения, способы аппроксимации функций на границе.

### **Ряды и элементы функционального анализа**

33. Числовые ряды, необходимый признак сходимости рядов, свойства сходящихся рядов, признаки сравнения знакоположительных рядов, интегральный признак сходимости Коши и признак Даламбера, радикальный признак Коши, абсолютная и условная сходимость, знакочередующиеся ряды, признак Лейбница, умножение рядов, функциональные ряды, сходимость функциональных последовательностей и рядов, равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов, свойства равномерно сходящихся рядов, комплексные степенные ряды, действительные степенные ряды, ряд Тейлора, разложение элементарных функций в ряд Тейлора, применение рядов в приближенных вычислениях.

### **Функции комплексного переменного**

34. Комплексная плоскость, алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа, бесконечно удаленная точка, сфера Римана, последовательности и ряды комплексных чисел, степенные ряды, круг сходимости, двусторонний степенной ряд, функции комплексного переменного, предел и непрерывность функций комплексного переменного, элементарные функции комплексного переменного, логарифмическая функция, обратные тригонометрические функции, дифференцирование функций комплексного переменного, производная функции комплексного переменного, необходимые

и достаточные условия дифференцируемости, правила дифференцирования функций комплексного переменного.

35. Аналитические функции, геометрический смысл аргумента и модуля производной, теорема о единственности аналитической функции, восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части, понятие об аналитическом продолжении, интегрирование функций комплексного переменного, интегральные теоремы Коши, независимость интеграла от пути интегрирования, формула Ньютона – Лейбница, интегральная формула Коши.

### **Вариационное исчисление и оптимальное управление**

36. Задачи, приводящие к вариационным проблемам, основные леммы вариационного исчисления, вариационные задачи с фиксированными границами, простейшая задача вариационного исчисления, функционалы от нескольких функций, функционалы с производными высшего порядка, функционалы от функций многих переменных, канонический вид уравнений Эйлера, вариационные задачи с подвижными границами, задача с подвижными концами, задача с подвижными границами.

37. Задачи на условный экстремум, основные типы задач на условный экстремум, необходимые условия в задаче Лагранжа, необходимые условия в изопериметрической задаче, принцип взаимности в изопериметрических задачах, задача Больца и задача Майера, достаточные условия экстремума.

38. Постановка задачи оптимального управления, задача Лагранжа в форме Понтрягина, некоторые задачи с ограничениями в классическом вариационном исчислении, линейные задачи оптимального управления, Принцип максимума, задача быстрогодействия, линейная задача оптимального быстрогодействия, задача синтеза управления.

39. Метод динамического программирования, принцип оптимальности, уравнение Беллмана, уравнение Беллмана в задаче быстрогодействия, связь метода динамического программирования с принципом максимума.

40. Прямые методы вариационного исчисления, формулировка вариационных задач, операторное уравнение, вариационное уравнение, примеры построения функционала по вариационному уравнению, исследование выпуклости функционала, методы решения вариационных задач, минимизирующие последовательности, методы приближенного решения вариационных задач.

### **Методы конечномерной оптимизации и исследование операций**

41. Методы конечномерной оптимизации и исследование операций, постановки задач оптимизации и их классификация, основные численные методы одномерной и многомерной оптимизации, условия их сходимости, порядок метода, численные методы условной оптимизации.

42. Линейное программирование, задачи, приводящие к задачам линейного программирования, формы записи задач линейного программирования, двойственная задача линейного программирования, симплекс-метод, основные утверждения линейного программирования, симплекс-метод при известном допустимом базисном решении, нахождение допустимого базисного решения.

43. Целочисленное программирование, методы решения задач целочисленного программирования, метод отсекающих плоскостей (метод Гомори), метод ветвей и границ, задачи транспортного типа, классическая транспортная задача, транспортная задача с промежуточными пунктами, задача о назначениях, венгерский метод решения задачи о

назначениях, задача выбора кратчайшего пути, симплексный метод решения задач транспортного типа.

44. Марковские модели принятия решений, принятие решений при конечном и бесконечном горизонтах планирования, марковская задача принятия решений и метод линейного программирования, задачи принятия решений в условиях риска и неопределенности, одноэтапные процедуры принятия решений в условиях риска, использование экспериментальных данных при принятии решений в условиях риска, многоэтапные процедуры принятия решений в условиях риска.

45. Одноэтапные процедуры принятия решений в условиях неопределенности, элементы теории игр, игры двух участников с нулевой суммой, решение игр двух участников с нулевой суммой в смешанных стратегиях, игры двух участников с ненулевой суммой, основные понятия и этапы имитационного моделирования, моделирование случайных величин и случайных событий, имитационное моделирование как вычислительный эксперимент, построение и эксплуатация имитационных моделей.

### **Информационные технологии**

46. Понятие алгоритма и его свойства, средства записи алгоритмов, основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, выбор, цикл), структура и принципы организации ЭВМ, структура данных (массивы, записи, объединения), способы организации данных (линейные, списки, стеки, деревья), алгоритмы сортировки, алгоритмы поиска.

47. Языки программирования и методы трансляции (краткая характеристика языка Паскаль, краткая характеристика языка Си (Си++), принципы объектно-ориентированного программирования (инкапсуляция, наследование, полиморфизм), типы трансляторов (компиляторы и интерпретаторы), основные фазы компиляции).

48. Прикладное и системное программирование (текстовый процессор Word и его возможности для работы с текстом, электронные таблицы Excel и их возможности, реализация деловой и иллюстративной графики на ПК, пакеты прикладных программ для научных и инженерных расчетов MathCAD, MatLab и их возможности, особенности методов искусственного интеллекта и их реализация на ПК, основные функции операционной системы ПК, организация оперативной памяти ПК, организация и работа внешней памяти ПК, работа ЭВМ в мультипрограммном режиме.

49. Базы данных и экспертные системы (таблицы в Access и работа над ними, функциональное назначение запросов и работа с ними в Access, функциональное назначение форм и работа с ними в Access, отчеты в Access и работа с ними, функциональное назначение макросов и работа с ними в Access, метод логического программирования, схема исчисления логических предикатов на языке ПРОЛОГ, особенности программирования на языке ПРОЛОГ, механизмы поиска цели при прямой и обратной цепочках рассуждений в продукционных экспертных системах, методы анализа текста при общении с компьютером на естественном языке.

### **Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы**

50. Случайные события, пространство элементарных исходов, события, действия над ними, сигма-алгебра событий, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей с помощью формул комбинаторики, геометрическое определение вероятности, статистическое определение вероятности, аксиоматическое определение вероятности, условная вероятность, схема Бернулли, формула умножения вероятностей, независимые и зависимые события, формула полной вероятности, формула Байеса, схема Бернулли.

51. Функция распределения случайной величины, дискретные и непрерывные случайные величины, многомерные случайные величины, многомерная случайная величина, совместная функция распределения, дискретные двумерные случайные величины, независимые случайные величины, многомерное нормальное распределение, функции от случайных величин, примеры функциональной зависимости между случайными величинами, функции от одномерной случайной величины.

52. Скалярные функции от случайного векторного аргумента, формула свертки, векторные функции от случайного векторного аргумента, линейные преобразования нормально распределенных случайных величин, метод линеаризации, числовые характеристики случайных величин, математическое ожидание случайной величины, математическое ожидание функции от случайной величины, свойства математического ожидания, дисперсия, моменты высших порядков, ковариация и коэффициент корреляции случайных величин, условные характеристики случайных величин, условные распределения, условные числовые характеристики, предельные теоремы теории вероятностей, сходимость последовательности случайных величин, неравенства Чебышева, закон больших чисел, характеристическая функция, центральная предельная теорема.

53. Генеральная совокупность, выборка, выборочные характеристики, основные задачи математической статистики, предварительная обработка результатов эксперимента, точечные оценки, состоятельные, несмещенные и эффективные оценки, понятие достаточных статистик, методы получения точечных оценок, интервальные оценки и доверительные интервалы, построение интервальных оценок, метод доверительных множеств, проверка гипотез о параметрических моделях, проверка двух простых гипотез, критерий Неймана - Пирсона, определение объема выборки, сложные параметрические гипотезы, последовательный критерий отношения правдоподобия, проверка непараметрических гипотез, критерии согласия, простая и сложная гипотезы, критерии независимости.

54. Случайная функция, случайный процесс и случайная последовательность (математическое ожидание и ковариационная функция случайного процесса, стационарные случайные процессы, нормальные процессы, процессы с независимыми приращениями, Винеровский процесс, Марковские процессы, Пуассоновский процесс).

55. Спектральная теория стационарных случайных процессов (стационарные случайные процессы с дискретным спектром, стационарные случайные процессы с непрерывным спектром, белый шум, преобразование стационарного случайного процесса при его прохождении через линейную динамическую систему).

56. Элементы теории массового обслуживания (простейший поток, время ожидания и время обслуживания, основные принципы построения марковских моделей массового обслуживания, системы массового обслуживания с ожиданием, стационарные режимы функционирования системы обслуживания).

57. Стохастические модели состояния (случайные возмущения в динамической системе, линейные стохастические дифференциальные уравнения, стохастические интегралы и дифференциалы).

### **Информационные технологии**

58. Понятие алгоритма и его свойства, средства записи алгоритмов, основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, выбор, цикл), структура и принципы организации ЭВМ, структура данных (массивы, записи, объединения), способы организации данных (линейные, списки, стеки, деревья), алгоритмы сортировки, алгоритмы поиска.

59. Языки программирования и методы трансляции (краткая характеристика языка Паскаль, краткая характеристика языка Си (Си++), принципы объектно-ориентированного программирования (инкапсуляция, наследование, полиморфизм), типы трансляторов (компиляторы и интерпретаторы), основные фазы компиляции).

60. Прикладное и системное программирование (текстовый процессор Word и его возможности для работы с текстом, электронные таблицы Excel и их возможности, реализация деловой и иллюстративной графики на ПК, пакеты прикладных программ для научных и инженерных расчетов MathCAD, MatLab и их возможности, особенности методов искусственного интеллекта и их реализация на ПК, основные функции операционной системы ПК, организация оперативной памяти ПК, организация и работа внешней памяти ПК, работа ЭВМ в мультипрограммном режиме.

61. Базы данных и экспертные системы (таблицы в Access и работа над ними, функциональное назначение запросов и работа с ними в Access, функциональное назначение форм и работа с ними в Access, отчеты в Access и работа с ними, функциональное назначение макросов и работа с ними в Access, метод логического программирования, схема исчисления логический предикатов на языке ПРОЛОГ, особенности программирования на языке ПРОЛОГ, механизмы поиска цели при прямой и обратной цепочках рассуждений в продукционных экспертных системах, методы анализа текста при общении с компьютером на естественном языке.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

### **09.06.01.05 Информационные системы и процессы**

1. Данные, сведения, сообщения, информация, знания, логика: основные понятия и определения.
2. Информационные ресурсы, информатика, информационные науки; теория информации.
3. Методы оценки информации как ресурса общества и объекта интеллектуальной собственности.
4. Информационные элементы и их виды, информационный процесс. Оптимизация информационных процессов и ресурсов.
5. Информационная система: общая характеристика, виды, структура, классификация. Автоматизированная информационная система (АИС), ее структура, виды.
6. Методы сбора и обработки информации. Ввод данных в АИС и последующая их обработка. Индексирование и кодирование данных.
7. Методы и технические средства хранения, передачи, представления и распространения информации. Интерфейсы информационных систем.
8. Программное обеспечение автоматизированных систем: понятие об алгоритмах, программах, программировании. Языки программирования: понятие, классификация, особенности, примеры.
9. Информационная технология и ее безопасность, основные информационные процессы.
10. Средства информационного обеспечения АИС, их структура. Проблемно- и функционально-ориентированные АИС.
11. Методы поиска информации. Информационный поиск и автоматизированных системах. Параметры и показатели поиска.
12. Стоимость и ценность информации. Теория полезности.
13. Количественные методы анализа документально-информационных массивов и потоков.

14. Моделирование информационных процессов и систем. Типы и виды моделей, приемы моделирования. Имитационные, функциональные и информационные модели.
15. Программные комплексы для автоматизированной разработки функциональных и информационных моделей.
16. Статистические информационные системы.
17. Информационные системы в экономической сфере (бухгалтерские, банковские, рынка ценных бумаг).
18. Информационные системы в социальной сфере - науке, культуре, образовании, здравоохранении, юриспруденции и др.
19. Производственные информационные системы.
20. Информационные системы управления проектами и рисками.
21. CALS-системы: понятие, определение, применение.
22. Интеллектуальные информационные системы (ИИС): понятие, структура, свойства.
23. Классификация ИИС. Экспертные, самообучающиеся, адаптивные ИС.
24. АИС поддержки принятия решений. Принципы и приемы проектирования.
25. Информационные службы, электронные библиотеки, архивы, музеи.
26. Автоматизированные рабочие места (АРМ): назначение, виды, структура, обеспечение.
27. Сетевые информационные ресурсы, процессы, технологии, системы, модели.
28. Элементы фрактального анализа; использование для моделирования информационных систем
29. Средства и технология защиты вычислительных сетей.
30. Лингвистическое обеспечение информационных процессов и систем. Лексическая единица, словарь, тезаурус, лексические комплексы. Информационно-поисковые языки.
31. Семантический, синтаксический и прагматический (парадигматический) анализы текстовой информации.
32. Организационное обеспечение информационных процессов и систем.
33. Правовое обеспечение информационных процессов и систем, ресурсов и продуктов.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

#### **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

1. Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник / М.И.Семенов, И.Т. Трубилин, В.И. Лойко, Т.П. Барановская; , Под общ. Ред. И.Т. Трубилина.- Финансы и статистика, 2003. - 416 с.
2. Архипова Н.И., Кульба В.В., Косяченко С.А., Чахниева Ф.Ю. Исследование систем управления: Учеб. пособие для вузов. - М.: «Издательство ПРИОР», 2002. - 384 с.
3. Арчибальд Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами: Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2002. - 464 с.
4. Башарин Г.П. Математическая теория телетрафика. Уч. пособие. // М.: Изд. УДН, 2004.
5. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Уч. пособие. // М.: Гардарика, 1998.

6. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания. Учебник.// М.: Изд-во РУДН, 1995.

7. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 352с.

8. Вереvченко А.П., Горчаков В.В., Иванов И.В., Голодова О.В. Информационные ресурсы для принятия решений. - Учебное пособие. -М.: Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2002. - 560 с.

9. Воинов Б.С. Информационные технологии и системы: Монография. В 2 кн. Книга I. Методология синтеза новых решений. - Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Лобачевского, 2001. - 404 с.

10. Дейт К. Введение в системы баз данных. // Киев-Москва, Диалектика, 2007.

11. Информационные технологии управления: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Г.А. Титоренко. - М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2003.- 280с.

12. Калянов Г.Н. CASE-технологии. Консалтинг в автоматизации бизнес-процессов.

- 3-е изд. - М.: Горячая линия - Телеком, 2002. - 320 с.

13. Маклаков С.В. BPwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем. - 2-е изд., испр. и дополн. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. - 304 с.

14. Попов И.И., Максимов Н.В., Храмцов П.Б. Введение в сетевые информационные ресурсы и технологии: Учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во РГГУ, 2001.

15. Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике. Учебное пособие. - М.: Книжный дом "Университет", Высшая школа, 2002.-288с.

16. Романов В.П. Интеллектуальные информационные системы в экономике: Учеб. пособие / Под ред. д.э.н., проф. Н.П. Тихомирова. - М.: Издательство "Экзамен", 2003.-496 с.

17. Рябко Б.Я., Фионов А.Н. Основы современной криптографии М, Наука и мир, 2004 г.

18. Самуйлов К.Е., Севастьянов Л.А., Спесивов С.С. и др. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие. Часть 1, Часть 2// М.: Изд-во РУДН, Все годы издания

19. Таненбаум Э. Компьютерные сети // Спб.: «Питер», 2003

20. Имитационное моделирование: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, Ю.С. Сербулов, И.Н. Корнфельд, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2010.- 132 с.

21. Компьютерные телекоммуникации: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.Е. Дидрих, И.В. Дидрих, Ю.Ф. Мартемьянов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2010.- 198 с.

22. Надежность информационных систем: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, Н.Г. Мосягина, К.А. Набатов – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010.- 160 с.

23. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию/ Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Н.Г. Шахов - Старый Оскол: Изд-во Тонкие наукоёмкие технологии, 2010 г.-384с.

24. Информационные технологии: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.Е. Дидрих, И.В. Дидрих, В.Ф. Мартемьянов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2010.-130с.

25. Теоретические основы передачи сигналов: учебное пособие: в 2 ч. ч.1. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю.

Громов, И.Г. Карпов, Г.Н. Нурутдинов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Тамбов: Изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2010.-130с.

26. Теоретические основы передачи сигналов: учебное пособие: в 2 ч. ч.2. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, И.Г. Карпов, Г.Н. Нурутдинов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Тамбов: Изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2010.-140с.

27. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности. Учебное пособие для вузов. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Мартемьянов Ю. Ф., Яковлев Ал. В., Яковлев Ан. В.- М.: Горячая линия–Телеком, 2010. – 332 с.: ил

28. Теория информации и кодирования: учеб. пособ. для вузов. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Ю.С. Сербулов, АНОО ВИБТ, РосНОУ (ВФ). - Воронеж: Научная книга, 2009. - 177 с.

29. Информационная безопасность и криптографические алгоритмы защиты информации: учебное пособие для проведения практических занятий. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Н.Г. Шахов, - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2009.- 76с.

30. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Н.Г. Шахов - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2009.- 128с.

31. Основы теории управления: Учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Ю.С. Сербулов, К.А. Набатов. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. 240с.

32. Численные методы в информационных системах: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Ю.С. Сербулов, К.А. Набатов - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2009.-146с.

33. Управление данными: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.Н. Точка. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. - 80с.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

### **09.06.01.01 Системный анализ и автоматизированные системы обработки информации**

1. Антонов А.В. Системный анализ. - М. Высшая школа, 2008 г. - 454с.

2. Андрейчиков, А.В. Системный анализ и принятие решений: учеб. / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. - М.: Вузовский учебник:НИЦ Инфра-М, 2013. - 396 с.:// [www.znaniium.com/bookread.php?book=363457](http://www.znaniium.com/bookread.php?book=363457)

3. В. И. Новосельцев, Б. В. Тарасов и др. Теоретические основы системного анализа. - М.: Майор, 2006 г. -592 с.

4. Рыков А.С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация. – М.: МИСИС, 2005.

5. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996.

6. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. Оптимизация в технике. Т. 1,2. 1986. -348с.

7. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. М.: Мир, 1975.
8. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. – Красанд, 2010. – 320 с.
9. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.
10. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: учебное пособие. - 5-е изд., стер. – М.: КноРус, 2010.
11. Душин В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем: учебник. - М.: Издат.-торг. Корпорация «Дашков и К», 2009.- 348с.
12. Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: учебное пособие. М.: БХВ-Петербург, 2009. – 528 с.
13. Смолин Д. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. М.: Физматлит, 2007. – 264 с.
14. Избачков Ю.С., Петров В.Н. Информационные системы. Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2005. - 656 с.
15. Воинов Б.С. Информационные технологии и системы: Монография. В 2 кн. Книга I. Методология синтеза новых решений. - Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Лобачевского, 2001. - 404 с.
16. Дейт К. Введение в системы баз данных. // Киев-Москва, Диалектика, 2007.
17. Дворецкий С.И., Дворецкий Д.С., Кормильцин Г.С., Пахомов А.А. Основы проектирования химических производств. Учебник// Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 468с.
18. Ощепков А. Ю. Системы автоматического управления. Теория, применение, моделирование в MATLAB// Издательство «Лань», 2013. -208с.
19. Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления. –Санкт-Петербург: изд-во «Лань», 2010. -224с.
20. Гайдук А.Р. Теория автоматического управления. М.: Высш. школа, 2010. -415с.
21. Математическая теория оптимальных процессов// Л.С.Понтрягин, В.Г.Болтянский, Р.В.Гамкрелидзе, Е.Ф.Мищенко// М.: Наука, 1983. - 393 с.
22. 17. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов по спец. «Автоматика и телемеханика». В 2-х ч. Ч. I. Теория линейных систем автоматического управления / Н. А. Бабаков, А. А. Воронов, А. А. Воронова и др.; Под ред. А, А. Воронова.—2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1986. - 367 с.
23. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 2. Теория нелинейных и специальных систем автоматического управления / А.А. Воронов, Д.П. Ким, В.М. Лохин, И.М. Макаров, П.Н. Попович, В.З. Рахманкулов; Под ред. А.А. Воронова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 504 с.
24. Теоретические основы связи и управления/ А.А.Фельдбаум, А.Д.Дудыкин, А.П.Мановцев, Н.Н.Миролюбов// М.: Государственное издательство физико-математической литературы. 1963. -932с.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

### **09.06.01.02 Автоматизированные информационные и управляющие системы**

1. Громов Ю. Основы теории управления: учеб. пос. / Ю. Ю. Громов, В. Д. Драчев, О. Г. Иванова. - Тамбов: ТГТУ, 2008.- 240с.
2. Шишмарев В. Ю. Основы автоматического управления: учеб. – М: Академия, 2008. - 352с.

3. Гайдук А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс] / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. –М.: Лань, 2011. –464с. Режим доступа: – ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

4. Измаилов А. Ф. Численные методы оптимизации: учебник. [Электронный ресурс]. / А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов. –М: Физматлит, 2008. –320с. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа – <http://e.lanbook.com>

5. Лесин В. В. Основы методов оптимизации: учеб. пособие. [Электронный ресурс]. / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец –М: Изд-во: «Лань», 2011. –384с. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа – <http://e.lanbook.com>

6. Лазарева Т.Я. Теории автоматического управления: учеб.-метод. пособие / Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов, В. Ю. Харченко. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 56с.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

### **09.06.01.03 Теоретические основы информатики**

#### **Учебники и учебные пособия**

1. Башарин Г.П. Введение в математическую статистику. Уч. пособие. // М.: Изд.УДН,1993.

2. Башарин Г.П. Введение в теорию вероятностей. Уч. пособие. // М.; Изд. УДН, 1990.

3. Башарин Г.П. Математическая теория телетрафика. Уч. пособие. // М.: Изд. УДН, 2004.

4. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Уч.пособие. // М.: Гардарики, 1998.

5. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания. Учебник.// М.: Изд-во РУДН, 1995.

6. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование // СПб: Бином, 1998

7. Дейт К. Введение в системы баз данных. // Киев-Москва, Диалектика, 1998.

8. Китаев А., Шень А, Вялый М. Классические кантовые вычисления. М. МЦНМО, 1999 г.

9. Лопатин В.Н. Правовые основы информационной безопасности: Курс лекций. М.: Изд-во МИФИ, 2000.

10. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. М.: Мир, 2000.

11. Основы государства и права: Учеб. пособие для вузов / Под ред. О.Е. Кутафина. М.: Юрист, 1994.

12. Попов И.И. Автоматизированные информационные системы (по областям применения): Учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во РЭА им. Г.В. Плеханова, 1999.

13. Попов И.И. Информационные ресурсы и системы: реализация, моделирование, управление. М.: ТПК [Альянс], 1996.

14. Попов И.И., Максимов Н.В., Храмцов П.Б. Введение в сетевые информационные ресурсы и технологии: Учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во РГГУ, 2001.

15. Рябко Б.Я., Фионов А.Н. Основы современной криптографии М, Наука и мир, 2004 г.

16. Самуйлов К.Е., Севастьянов Л.А., Спесивов С.С. и др. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие. Часть1, Часть 2// М.: Изд-во РУДН, Все годы издания.

17. Таненбаум Э. Компьютерные сети // Спб.: «Питер», 2003

18. Имитационное моделирование: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, Ю.С. Сербулов, И.Н. Корнфельд, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2010.- 132 с.

19. Компьютерные телекоммуникации: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.Е. Дидрих, И.В. Дидрих, Ю.Ф. Мартемьянов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2010.- 198 с.

20. Лабораторный практикум по курсу «Основы теории управления»: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, Ю.С. Сербулов, Н.Г. Шахов, Е.А. Шипилова, Ю.Ф. Мартемьянов, В.Г. Однолько. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2010. – 188 с.

21. Надежность информационных систем: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, Н.Г. Мосягина, К.А. Набатов – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010.- 160 с.

22. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию/ Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Н.Г. Шахов - Старый Оскол: Изд-во Тонкие наукоёмкие технологии, 2010 г.-384с.

23. Информационные технологии: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.Е. Дидрих, И.В. Дидрих, В.Ф. Мартемьянов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2010.-130с.

24. Теоретические основы передачи сигналов: учебное пособие: в 2 ч. ч.1. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, И.Г. Карпов, Г.Н. Нурутдинов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Тамбов: Изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2010.-130с.

25. Теоретические основы передачи сигналов: учебное пособие: в 2 ч. ч.2. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, И.Г. Карпов, Г.Н. Нурутдинов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Тамбов: Изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2010.-140с.

26. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности. Учебное пособие для вузов. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Мартемьянов Ю. Ф., Яковлев Ал. В., Яковлев Ан. В.- М.: Горячая линия–Телеком, 2010. – 332 с.: ил

27. Теория информации и кодирования: учеб. пособ. для вузов. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Ю.С. Сербулов, АНОО ВИВТ, РосНОУ (ВФ). - Воронеж: Научная книга, 2009. - 177 с.

28. Информационная безопасность и криптографические алгоритмы защиты информации: учебное пособие для проведения практических занятий. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Н.Г. Шахов, - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2009.- 76с.

29. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Н.Г. Шахов - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2009.- 128с.

30. Основы теории управления: Учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Ю.С. Сербулов, К.А. Набатов. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. 240с.

31. Численные методы в информационных системах: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О.

Драчев, О.Г. Иванова, Ю.С. Сербулов, К.А. Набатов - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2009.-146с.

32. Управление данными: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.Н. Точка. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. - 80с.

#### **Периодические издания**

1. Журнал «Безопасность информационных технологий»
2. Журнал «Вестник ВГУ. Серия системный анализ и информационные технологии»
3. Журнал «Вестник воронежского института ФСИН России»
4. Журнал «Инженерная физика»
5. Журнал «Информатика и ее применения»
6. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы»
7. Журнал «Информационно-управляющие системы»
8. Журнал «Информационные технологии в проектировании и производстве»
9. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы»
10. Журнал «Информационные технологии»
11. Журнал «Информация и безопасность»

#### **Интернет-ресурсы**

1. Библиотека научной литературы – [www.lib.org.ru](http://www.lib.org.ru)
2. Библиотека научных книг – [www.bokod.narod.ru](http://www.bokod.narod.ru)
3. Вестник ВГУ. Серия системный анализ и информационные технологии – [www.vestnik.vsu.ru/content/analiz](http://www.vestnik.vsu.ru/content/analiz)
4. Вестник воронежского института ФСИН России – [www.vifsinf.ru](http://www.vifsinf.ru)
5. Сайт «Neuroschool» – [www.neuroschool.narod.ru](http://www.neuroschool.narod.ru)
6. Сайт «Компьютерные сети» – [www.kompset.narod.ru](http://www.kompset.narod.ru)
7. Сайт владикавказского математического журнала – [www.vmj.ru](http://www.vmj.ru)
8. Сайт института математики им. С.Л. Соболева СО РАН – [www.math.nsc.ru](http://www.math.nsc.ru)
9. Сайт института проблем информатики – [www.ipian.kazan.ru](http://www.ipian.kazan.ru)
10. Сайт кафедры СИБ – [www.kafedrasib.ru](http://www.kafedrasib.ru)
11. Сайт основ физики и электротехники – [www.fishelp.ru](http://www.fishelp.ru)
12. Сайт факультета прикладной математики – [www.fpm.miem.edu.ru](http://www.fpm.miem.edu.ru)
13. Сайт, посвященный параллельным вычислениям «x-com» – [www.meta.parallel.ru](http://www.meta.parallel.ru)
14. Электронная библиотека ИГЭУ – [www.elib.ispu.ru/library](http://www.elib.ispu.ru/library)

#### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

##### **09.06.01.04 Математическое моделирование и обработка информации**

1. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука. 1981.
2. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Линейная алгебра. М.: Наука. 1984.

1. Брылевская Л.И., Лапин И.А., Ратафьева Л.С. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Учебное пособие./ Под общей редакцией Л.С. Ратафьевой. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2008 год, 156 с.
2. Математика. Ч 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Учебное пособие/ Под ред. Г.Г. Хамова. –СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. -149с.
3. Просветов Г. И. Математический анализ: задачи и решения : учебное пособие. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 208 с.
4. Умнов А.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: Учебное пособие. - М.: МФТИ, 2004. - 366 с.
5. Магазинников Л.И., Магазинникова А.Л. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. - 176 с.
6. Анкилов, А.В. Высшая математика: учебное пособие. В 2-х частях. Ч. 1 / А.В. Анкилов, П.А. Вельмисов, Ю.А. Решетников; под общей редакцией П.А. Вельмисова. - 2-е изд.- Ульяновск: УлГТУ, 2011. - 250 с.
7. Анкилов А.В., Вельмисов П.А., Решетников Ю.А. Высшая математика (часть 2): учебное пособие / под общей редакцией П.А. Вельмисова. - Ульяновск: УлГТУ, 2009. - 272 с.
8. Соболев А.Б., Рыбалко А.Ф. Математика: Курс лекций для технических университетов. Части 1 и 2. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. - 359 с.
9. Ларин А.А. Математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: Учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2005. - 75 с.
10. Подскребко Э.Н. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных: учебное пособие / Э.Н. Подскребко, Н.Ф. Пестова. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. - 132 с.
11. Селиванов, Ю.В. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных: учебное пособие / Ю.В. Селиванов, В.В. Дементьева. - М. : МАТИ, 2011. - 88 с.
12. Магазинников Л.И., Магазинников А.Л. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. - 191 с.
13. Соболев А.Б., Рыбалко А.Ф. Математика: Курс лекций для технических университетов. Части 1 и 2. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. - 359 с.
14. Выск Н.Д. Математический анализ. Часть 2. Интегральное исчисление функций одной переменной. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие. - М.: МАТИ-РГТУ им. К.Э. Циолковского, 2011. - 152 с.
15. Ковальчук В.Е., Чалов П.А. Лекции по математическому анализу: Интегральное исчисление. Определенный интеграл. - Ростов-на-Дону, Южный федеральный ун-т, 2007. - 103 с.
16. Ковальчук В.Е., Чалов П.А. Лекции по математическому анализу: Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл. - Ростов-на-Дону, Южный федеральный ун-т, 2007. - 47 с.
17. Ельцов А.А., Ельцова Т.А. Высшая математика II. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие. - Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2003. - 233 с.
18. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. Часть 1. - М.: МФТИ, 2004. - 327 с.
19. Математика. Часть II. Математический анализ и дифференциальные уравнения: Учебное пособие. Под ред. Г.Г.Хамова. - СПб. Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. - 353 с.
20. Фомин В.И. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 156 с.

21. Савченко Ю.Б., Ткачева С.А. Высшая математика. Комплексные числа. Дифференциальные уравнения: Учебно-методическое пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. - 31 с.
22. Глушко А.В., Глушко В.П. Дифференциальные уравнения с частными производными второго порядка эллиптического типа: Учебно-методическое пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2005. - 76 с.
23. Денисова Э.В., Кучер А.В. Основы вычислительной математики: Учебно-методическое пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 164 с.
24. Рейзлин В.И. Математические методы проектирования: учебное пособие / В.И. Рейзлин, С.Ф. Быков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во ТПУ, 2010. - 144 с.
25. Рындин Е.А. Методы решения задач математической физики: Учебное пособие. - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003. - 119 с.
26. Коробейников А.Г. Разработка и анализ математических моделей с использованием MATLAB и MAPLE: Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. - 145 с.
27. Яковенко П.Г. Моделирование систем: учебное пособие. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. - 106 с.
28. Ковальчук В.Е., Чалов П.А. Лекции по математическому анализу: Теория числовых рядов. - Ростов-на-Дону, Южный федеральный ун-т, 2007. - 63 с.
29. Выск Н.Д. Математический анализ. Часть 3. Числовые и функциональные ряды. Кратные интегралы. Теория поля: учебное пособие. - М.: МАТИ-РГТУ им. К.Э. Циолковского, 2011. - 84 с.
30. Пилиди В.С. Математический анализ. Определенный интеграл. Числовые ряды. Несобственные интегралы: Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2009. - 154 с.
31. Носко В.П. Эконометрика: Введение в регрессионный анализ временных рядов. - М.: МФТИ, 2002. - 273 с.
32. Богатова С.В., Бухенский К.В., Лукьянова Г.С. Дифференциальные уравнения. Ряды: Учебное пособие. - Рязань: РГРА, 2009. - 111 с.
33. Будылин А.М. Вариационное исчисление: Учебное пособие. - СПб.: С-Петербург. гос. ун-т, 2001.
34. Фирсов А.Н. Теория вероятностей. Часть 1: Учебное пособие. - СПб.: СПбГПУ, 2005. - 112 с.
35. Лотов В.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Конспект лекций для студентов факультета информационных технологий. - Новосибирск: НГУ, 2003. - 97 с.
36. Барышева В.К., Галанов Ю.И., Ивлев Б.Т., Пахомова Е.Г. Теория вероятностей: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2004. - 136 с.
37. Чурилова М.Ю. Теория вероятностей: Учебное пособие. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. - 142 с.
38. Выск Н.Д. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. - М.: МАТИ-РГТУ им. К.Э. Циолковского, 2011. - 168 с.
39. Радченко Т.А., Дылевский А.В. Теория массового обслуживания: Учебное пособие по курсу. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. - 59 с.
40. Фаддев М.А., Марков К.А. Численные методы: Учебное пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. - 158 с.
41. Рейзлин В.И. Численные методы оптимизации: учебное пособие / В.И. Рейзлин; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - 105 с.
42. Харчистов Б.Ф. Методы оптимизации: Учебное пособие. - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. - 140 с.

43. Баева Н.Б., Бондаренко Ю.В. Основы теории и вычислительные схемы векторной оптимизации: Учебное пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. - 85 с.
44. Лутманов С.В. Линейные задачи оптимизации: Учебное пособие. Ч.1. Линейное программирование. - Пермь: Перм. гос. ун-т, 2004. - 128 с.
45. Мамонова Т.Е. Информатика. Общая информатика. Основы языка С++: учебное пособие / Т.Е. Мамонова; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 206 с.
46. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука. 1987.
47. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. М.: Наука. 1967.
48. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Основы математического анализа. Учебник в 2 частях. М.: Наука. 1982.
49. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Учебн.: в 2 томах. М.: Наука. 1981.
50. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: Наука. 1987. 598 с.
51. Калиткин Н.Н. Численные методы. Учебн. пособие. М.: Наука. 1978. 512 с.
52. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. Наука. 1989. 608 с.
53. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука. 1989. 616 с.
54. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. Н.: Наука. 1988. - 549 с.
55. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: Наука. 1997. - 735 с.
56. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. М.: Наука. 1983. - 392 с.
57. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. М.: Мир. 1991.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

### **09.06.01.05 Информационные системы и процессы**

1. Имитационное моделирование: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, Ю.С. Сербулов, И.Н. Корнфельд, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2010.- 132 с.
2. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию/ Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Н.Г. Шахов - Старый Оскол: Изд-во Тонкие наукоемкие технологии, 2010 г.-384с.
3. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Н.Г. Шахов - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2009.- 128с.
4. Информационная безопасность и криптографические алгоритмы защиты информации: учебное пособие для проведения практических занятий. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Н.Г. Шахов, - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2009.- 76с.
5. Информационные технологии управления: учеб. пособие для вузов / под ред. проф. Г.А.Титоренко.– М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.

6. Информационные технологии: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.Е. Дидрих, И.В. Дидрих, В.Ф. Мартемьянов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2010.-130с.

7. Компьютерные телекоммуникации: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.Е. Дидрих, И.В. Дидрих, Ю.Ф. Мартемьянов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2010.- 198 с.

8. Лабораторный практикум по курсу «Основы теории управления»: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, Ю.С. Сербулов, Н.Г. Шахов, Е.А. Шипилова, Ю.Ф. Мартемьянов, В.Г. Однолько.– Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2010. – 188 с.

9. Надежность информационных систем: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, Н.Г. Мосягина, К.А. Набатов – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010.- 160 с.

10. Операционные системы. Концепции построения и обеспечения безопасности. Учебное пособие для вузов. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Мартемьянов Ю. Ф., Яковлев Ал. В., Яковлев Ан. В. □ □ М.: Горячая линия–Телеком, 2010. – 332 с.: ил

11. Основы теории управления: Учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Ю.С. Сербулов, К.А. Набатов. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. 240с.

12. Романов В.П. Интеллектуальные информационные системы в экономике: учеб. пособие / под ред. проф. Н.П. Тихомирова.– М.: Изд-во «Экзамен», 2003.

13. Теоретические основы передачи сигналов: учебное пособие: в 2 ч. ч.1. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, И.Г. Карпов, Г.Н. Нурутдинов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Тамбов: Изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2010.-130с.

14. Теоретические основы передачи сигналов: учебное пособие: в 2 ч. ч.2. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, И.Г. Карпов, Г.Н. Нурутдинов, В.О. Драчев, В.Г. Однолько. – Тамбов: Изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2010.-140с.

15. Теория информации и кодирования [Текст]: учеб. пособ. для вузов. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Ю.С. Сербулов, АНОО ВИВТ, РосНОУ (ВФ). - Воронеж: Научная книга, 2009. - 177 с.

16. Управление данными: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.Н. Точка. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. - 80с.

17. Численные методы в информационных системах: учебное пособие. Рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Ю.С. Сербулов, К.А. Набатов - Тамбов; М.; СПб; Баку; Вена: Изд-во «Нобелистика», 2009.-146с.

### **Периодические издания**

1. Журнал «Безопасность информационных технологий»
2. Журнал «Вестник ВГУ. Серия системный анализ и информационные технологии»
3. Журнал «Вестник воронежского института ФСИН России»
4. Журнал «Инженерная физика»
5. Журнал «Информатика и ее применения»

6. Журнал «Информационно-измерительные и управляющие системы»
7. Журнал «Информационно-управляющие системы»
8. Журнал «Информационные технологии в проектировании и производстве»
9. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы»
10. Журнал «Информационные технологии»
11. Журнал «Информация и безопасность»

#### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. Библиотека научной литературы – [www.lib.org.ru](http://www.lib.org.ru)
2. Библиотека научных книг – [www.bokod.narod.ru](http://www.bokod.narod.ru)
3. Вестник ВГУ. Серия системный анализ и информационные технологии – [www.vestnik.vsu.ru/content/analiz](http://www.vestnik.vsu.ru/content/analiz)
4. Вестник воронежского института ФСИН России – [www.vifsinrf.ru](http://www.vifsinrf.ru)
5. Сайт «Neuroschool» – [www.neuroschool.narod.ru](http://www.neuroschool.narod.ru)
6. Сайт «Компьютерные сети» – [www.kompset.narod.ru](http://www.kompset.narod.ru)
7. Сайт владикавказского математического журнала – [www.vmj.ru](http://www.vmj.ru)
8. Сайт института математики им. С.Л. Соболева СО РАН – [www.math.nsc.ru](http://www.math.nsc.ru)
9. Сайт института проблем информатики – [www.ipian.kazan.ru](http://www.ipian.kazan.ru)
10. Сайт кафедры СИБ – [www.kafedrasib.ru](http://www.kafedrasib.ru)
11. Сайт основ физики и электротехники – [www.fishelp.ru](http://www.fishelp.ru)
12. Сайт факультета прикладной математики – [www.fpm.miem.edu.ru](http://www.fpm.miem.edu.ru)
13. Сайт, посвященный параллельным вычислениям «x-com» – [www.meta.parallel.ru](http://www.meta.parallel.ru)
14. Электронная библиотека ИГЭУ – [www.elib.ispu.ru/library](http://www.elib.ispu.ru/library)