



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



УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора университета

С.И. Дворецкий

« 17 » марта 2014 г.

Вводится в действие с

« 31 » марта 2014 г.

## ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

(Специальности 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям), 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям), 05.13.10 Управление в социальных и экономических системах, 05.13.17 Теоретические основы информатики 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, 05.25.05 Информационные системы и процессы)

Форма обучения:

Очная, заочная

Составитель:


кафедра «Информационные процессы и управление»,  
кафедра «Информационные системы и защита информации»

проф., д.т.н., Громов Ю.Ю. проф., д.т.н., Дворецкий С.И., проф., д.т.н., Матвейкин В.Г.,  
проф., д.т.н., Дмитриевский Б.С., проф., д.т.н. Дидрих В.Е.,

Тамбов 2014

**СОГЛАСОВАНО**

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

 Е.И. Муратова  
« 13 » марта 2014 г.

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

Программа рассмотрена и утверждена на заседании Научно-технического совета университета протокол № 1 от « 13 » марта 2013 г.

Зам председателя Научно-технического  
совета университета

 М.Н. Краснянский

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

### направление 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. Декларативные языки программирования.
5. Объектно-ориентированные языки программирования: выразительные средства, область применения.
6. Основные характеристики объектной модели представления данных.
7. Событийно-ориентированное программирование.
8. Методы спецификации программ.
9. Базы и банки данных и знаний.
10. Основные модели данных.
11. Принципы защиты информации. Криптография.
12. Общие концепции системы управления базами данных (СУБД)
13. Требования к СУБД.
14. Языка манипулирования данными для реляционной модели: алгебра реляций Кодда,  $\pi$  исчисление на кортежах и доменах; эквивалентность.
15. Проектирование реляционных баз данных: аномалии реляционной модели, функциональные зависимости, аксиоматика Армстронга, нормальные формы и декомпозиция.
16. Защита баз данных: целостность, безопасность, администрирование.
17. Администрирование БД и контроль. Блокировки и транзакции.
18. Перспективные системы: объектно-ориентированные СУБД и базы знаний.
19. Технологии доступа к БД через WWW
20. Общие характеристики систем управления документооборотом (СУД).
21. Электронные хранилища документов.
22. Задачи и назначение ГИС.
23. Компоненты СУБД.
24. Модели данных. Структуры моделей, форматы файлов.
25. Представление индивидуализированных объектов.
26. Языки запросов.
27. Типовые функции СУБД, управление транзакциями, журнализация изменений базы данных.
28. Архитектура «клиент-сервер»
29. Распределенные базы данных.
30. Объектно-ориентированные базы данных.
31. Дедуктивные БД, проблемы оптимизации рекурсивных запросов

#### 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. Основные компоненты и функции универсальных моделирующих программ.
7. Роль и место моделирующих программ на всех стадиях жизненного цикла систем (проектирование, управление, исследование, реконструкция).
8. Перспективы развития универсальных моделирующих программ.
9. Анализ технологических процессов средствами моделирующей программы.
10. Информационные технологии и системы: основные понятия и определения.
11. Классификация информационных технологий. Информационно-управляющие технологии.
12. Проектирование информационных систем. Характеристика основных этапов проектирования.
13. Информационно-поисковые и информационно-справочные системы.
14. Формализованное представление информации.
15. Параллельная работа с базами данных и знаний.
16. Классификация систем параллельной обработки данных.
17. Многомашинные комплексы. Многопроцессорные комплексы. Особенности организации вычислительных процессов.
18. Устранение избыточности и неоднозначности при хранении данных.
19. Исследование информационных систем, описанных в виде параллельных агрегативных систем.
20. Особенности моделирования систем массового обслуживания.
21. Информация и управление. Общее определение устойчивости функционирования информационных систем.
22. Концептуальные модели данных и семантические модели данных.
23. Нечеткие данные.
24. Знания. Методы представления знаний.
25. Объединение технологий БД и экспертных систем.

26. Гибридные экспертные системы.
27. Нейронные сети. Типы нейронных сетей.
28. Принципы разработки программно-аппаратных средств поддержки интеллектуальных систем.
29. Модели информационных систем. Моделирование потоков данных в информационных системах.
30. Методология функционального моделирования SADT.
31. Основные средства моделирования данных: диаграммы «сущность-связь» (ERD) и CASE-метод Баркера.
32. Имитационное моделирование информационных систем.
33. Построение модели информационной системы в среде моделирования GPSS.
34. Синтез и декомпозиция информационных систем.
35. Анализ и синтез в системных исследованиях.
36. Модели систем как основания декомпозиции. Алгоритмизация процесса декомпозиции.
37. Информационные модели принятия решений.
38. Многообразие задач выбора. Критериальный язык выбора. Описание выбора на языке бинарных отношений.
39. Выбор в условиях неопределенности. Выбор в условиях статистической неопределенности.
40. Динамическое программирование как многошаговый информационный процесс принятия решений.

### **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 (составленные, 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.
4. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графе.
5. Агрегативные системы. Агрегативный подход к моделированию сложных систем. Элементы структурного анализа агрегативных систем.
6. Методология имитационного моделирования (принципы и методы).
7. Постановка и математическая формализация задачи оптимизации.
8. Классификация задач оптимизации.
9. Безусловная оптимизация. Методы нулевого, первого и второго порядков.
10. Условная оптимизация. Условие Куна-Таккера.
11. Методы последовательной безусловной оптимизации.
12. Метод динамического программирования для решения задач оптимизации. Характеристика задач, для которых применяется метод. Уравнение Беллмана.
13. Эволюционные алгоритмы решения задач оптимизации.
14. Многокритериальные модели оптимизации, их применение в задачах проектирования АСУ.
15. Общая задача линейного программирования, ее каноническая форма, примеры применения. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
16. Постановка и решение задач целочисленного линейного программирования. Алгоритмы "ветвей и границ" для решения задач целочисленного программирования.
17. Задачи выпуклого программирования. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
18. Метод динамического программирования и его применение в задачах распределения ресурсов.
19. Модели стохастического программирования в задачах АСУ.
20. Игровые модели принятия решений в АСУ. Методы решения задач теории игр.
21. Методы и модели получения случайных величин с заданным законом распределения на ЭВМ, методы генерации случайных чисел.
22. Построение регрессионных моделей. Оценки параметров регрессионных моделей методом наименьших квадратов.
23. Корреляционный анализ.
24. Методы математической статистики (оценка параметров, доверительные интервалы, критерии согласия).
25. Модели планирования эксперимента.
26. 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. Математическое описание элементов системы управления и многомерных объектов управления по способу «вход-выход». Собственный оператор. Оператор воздействий.

4. Передаточная функция.
5. Способ описания элементов системы управления и многомерных объектов управления методом пространства состояний. Переменные состояния. Пространство состояний. Фазовые переменные. Фазовое пространство. Уравнение состояния. Уравнение выхода.
6. Алгебра передаточных функций. Типы соединения звеньев. Определение передаточной функции эквивалентных звеньев. Правила структурных преобразований.
7. Одноконтурная система управления. Разомкнутая система управления. Замкнутая система управления.
8. Передаточные функции разомкнутой и замкнутой систем управления. Амплитудно-фазовая характеристика (АФХ). Связь АФХ с передаточной функцией. Логарифмические частотные характеристики.
9. Устойчивость систем управления. Необходимые и достаточные условия устойчивости.
10. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Гурвица. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
11. Амплитудно-фазовый критерий Найквиста Запас устойчивости по модулю и по фазе. Понятие о критическом коэффициенте усиления.
12. Структурная устойчивость. Стабилизация системы управления.
13. Качество систем управления. Прямые показатели качества систем управления.
14. Способы построения переходного процесса обратным преобразованием Лапласа и по вещественной частотной характеристике.
15. Косвенные показатели качества. Корневые показатели. Степень устойчивости. Степень колебательности. Понятие о расширенных АФХ. Частотный критерий качества - показатель колебательности. Интегральные критерии качества.
16. Управляемость и наблюдаемость. Критерий управляемости линейных стационарных систем. Критерий наблюдаемости.
17. Инвариантность систем управления. Комбинированные системы управления. Способы реализации комбинированных систем управления. Сущность структурного и параметрического синтеза системы управления.
18. Чувствительность систем управления. Функция чувствительности. Уравнения чувствительности. Определение функции чувствительности.
19. Представление знаний с помощью логики предикатов. Определение формальной системы. Синтаксис и семантика языка предикатов первого порядка.
20. Принцип резолюции. Системы прямой и обратной дедукции. Операции со знаниями на основе принципа резолюции.
21. Представление знаний правилами. Системы продукций.
22. Представление знаний фреймами. Теория фреймов.
23. Представление и использование нечетких знаний. Инженерия знаний и нечеткость. Ненадежные знания и выводы. Нечеткие множества и выводы.
24. Состав и функции экспертных систем. Классификация экспертных систем.
25. Экспертные системы и выводы в условиях неопределенности.
26. Понятие информационной системы. Методы описания информационных систем.
27. Кибернетический подход к описанию систем: информационные аспекты изучения систем. Энтропия. Количество информации.
28. Динамическое описание информационных систем. Математические схемы для описания элементов информационных систем: булевы функции, высказывательные функции, марковские процессы, конечные автоматы, системы массового обслуживания.
29. Агрегатное описание информационных систем. Понятие агрегата.
30. Структура сложных систем. Полюсы и внутренние элементы. Виды связей между агрегатами системы.

### Рекомендуемая литература

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. Часть1, 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 тех-



нологии, 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.

**05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации**

1. Дайте общую характеристику системного подхода к анализу сложных систем (технических, социальных, экономических).
2. Введите основные понятия: системы и ее элементов, подсистемы, системообразующего фактора. Приведите классификации систем (естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы).
3. Охарактеризуйте свойства системы (целостность и членимость, связность, интегративность, организованность, наличие жизненного цикла) и основные этапы жизненного цикла сложной системы.
4. Назовите закономерности функционирования и развития систем ( управляемость, достижимость, устойчивость).
5. Сформулируйте принципы и постулаты системного анализа.
6. Дайте общее представление о структурном анализе, способах представления структуры, сформулируйте основные задачи структурного анализа.
7. Изложите основные положения методологии системного анализа, дайте описание основных этапов, приведите перечень и краткую характеристику применяемых методов на различных этапах.
8. Изложите суть метода декомпозиции, построение дерева целей и функций.
9. Охарактеризуйте компьютерное моделирование как инструмент реализации системного анализа.
10. Приведите классификацию математических моделей.
11. Опишите этапы построения и исследования моделей, этапы компьютерного моделирования.
12. Изложите методы идентификации моделей стационарных и динамических процессов.
13. Назовите критерии эффективности функционирования систем.
14. Сформулируйте постановки задач анализа, оптимизации, синтеза ХТС.
15. Сформулируйте словесно и интерпретируйте графически конструктивное определение математической модели системы.
16. Раскройте смысл свойств математической модели (полноты; точности; адекватности; экономичности; робастности; - продуктивности).
17. Приведите классификацию математических моделей технических систем.
18. Изложите основные положения методологии моделирования технических систем: этапы моделирования, математические схемы моделирования, методику вычислительного эксперимента, адекватность модели, обработку и анализ результатов вычислительного эксперимента.
19. Назовите основные компоненты и функции универсальных моделирующих программ.
20. Охарактеризуйте роль и место моделирующих программ на всех стадиях жизненного цикла сложных систем (проектирование, управление, исследование, реконструкция). Назовите перспективы развития универсальных моделирующих программ.
21. Приведите математические постановки задач оптимизации систем и классификацию задач оптимизации.
22. Изложите методы безусловной и условной оптимизации, условие Куна-Таккера.
23. Изложите методы последовательной безусловной оптимизации и метод последовательного квадратичного программирования.
24. Охарактеризуйте задачи, для которых применяется метод динамического программирования. Уравнение Беллмана.
25. Изложите метод ветвей и границ для решения задач дискретно-непрерывного нелинейного программирования.

26. Охарактеризуйте задачи многокритериальной оптимизации. Изложите стратегию решения задач многокритериальной оптимизации.
27. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска. Принятие решений в условиях конфликтных ситуаций или противодействия.
28. Сформулируйте задачи теории игр. Основные понятия теории игр.
29. Неопределенность в исходной физико-химической и технологической информации. Источники неопределенности. Типы неопределенных параметров. Оптимизация систем в условиях частичной неопределенности исходной информации.
30. Дайте общую характеристику, основные понятия и определения теории управления, кибернетики и математической теории систем. Структурные схемы и структурные преобразования. Управление по разомкнутому циклу и с помощью обратной связи.
31. Дайте определение линейных и нелинейных систем. Дифференциальные уравнения систем управления. Нелинейные динамические системы. Метод линеаризации вблизи рабочей точки.
32. Изложите суть методов гармонической и статистической линеаризации.
33. Приведите понятия интегральных уравнений систем управления, импульсной переходной функции и переходной характеристики.
34. Введите понятия передаточной функции и частотных характеристик непрерывных линейных систем управления. Типовые звенья систем автоматического управления.
35. Изложите суть экспериментального измерения частотных характеристик и представления их в параметрической форме. Нахождение переходной характеристики по частотным характеристикам системы. Устойчивость и качество систем управления. Временные показатели качества. Частотные показатели качества. Показатели точности (коэффициенты ошибки).
36. Сформулируйте задачу синтеза систем управления по заданным показателям качества, изложите суть метода корневого годографа. Охарактеризуйте интегральные оценки качества.
37. Дайте понятие динамической системы. Приведите уравнения линейных дифференциальных систем в пространстве состояний.
38. Изложите суть структурных преобразований линейных систем, заданных уравнениями в пространстве состояний. Изложите основные методы решения задачи динамической реализации для систем с одним входом и одним выходом (метод жордановой формы, метод нормальной формы, управляемая и наблюдаемая формы).
39. Изложите методы решения уравнений состояния. Введите понятия матрицанта и матричной экспоненты, матричной передаточной функции и резольвенты. Изложите методы Лаверье-Фадеева нахождения резольвенты и определения матричной экспоненты (формула Сильвестра и обращение матрицы Вандермонда). Приведение к управляемой и наблюдаемой форме.
40. Сформулируйте задачу управления динамической системой. Введите понятия управляемости, достижимости, наблюдаемости и восстанавливаемости.
41. Сформулируйте критерии Калмана для стационарных линейных систем управления и изложите суть канонической декомпозиции уравнений в пространстве состояний.
42. Приведите основные определения теории устойчивости для непрерывных систем (устойчивость, асимптотическая устойчивость, другие определения устойчивости). Изложите прямой метод Ляпунова и развитие метода Ляпунова (теорема Барбашина – Красовского, критерий Матросова. принцип сравнения, частичная устойчивость). Дайте понятие устойчивости линейных систем с постоянными параметрами (критерий Рауса – Гурвица, частотный критерий устойчивости систем с обратной связью Найквиста, анализ устойчивости при помощи логарифмических частотных характеристик, матричное уравнение Ляпунова, устойчивость по первому приближению).

43. Изложите основы теории устойчивости линейных систем с изменяющимися во времени параметрами (метод замороженных коэффициентов, линейные системы с периодическими коэффициентами).
44. Изложите основы теории устойчивости дискретных систем. Прямой метод Ляпунова. Устойчивость линейных систем с постоянными параметрами. Устойчивость по первому приближению.
45. Изложите основы теории устойчивости стохастических систем. Определение стохастической устойчивости. Стохастические интегралы и стохастические дифференциальные уравнения. Формула Ито. Марковские диффузионные процессы. Линейные стохастические уравнения. Необходимые и достаточные условия устойчивости.
46. Изложите основы теории аналитического конструирования систем управления с полной информацией. Структурные свойства систем управления (наблюдаемость, управляемость). Формулировка задачи оптимального управления: Объекты управления, Допустимые области изменения фазовых координат объекта и управляющих воздействий, Критерии качества.
47. Изложите необходимые условия в задачах конструирования программных движений. Постановка задачи. Задача со свободным правым концом и заданным временем окончания переходного процесса. Задача с фиксированными значениями некоторых переменных состояния в заданный момент окончания переходного процесса. Задача с фиксированными значениями некоторых переменных состояния в неопределенный момент окончания переходного процесса. Задача с фиксированными значениями некоторых переменных состояния во внутренних точках траектории. Замечания по применению вариационных методов в задачах управления.
48. Изложите достаточные условия в задачах конструирования программных движений. Постановка задачи. Достаточные условия локального минимума при заданном времени окончания переходного процесса. Достаточные условия при незаданном времени окончания переходного процесса. Обсуждение вариационного метода.
49. Сформулируйте принцип максимума (минимума) Л.С. Понтрягина для задач со свободным правым концом и заданным временем окончания переходного процесса, с фиксированными значениями некоторых переменных состояния в заданный момент окончания переходного процесса, с фиксированными значениями некоторых переменных состояния в неопределенный момент окончания переходного процесса.
50. Запишите уравнения для функционала качества. Постановка задачи. Достаточные условия оптимальности. Уравнение Гамильтона-Якоби-Беллмана. Связь принципа максимума и метода динамического программирования.
51. Сформулируйте задачи оптимального управления линейными объектами. Задача стабилизации. Задача слежения. Задача вывода и сопровождения по заданной траектории. Задача с фиксированными значениями некоторых переменных состояния в заданный момент окончания переходного процесса.
52. Сформулируйте задачу стабилизации при неполной информации о состоянии объекта. Запишите модифицированные функционалы наблюдателя Люенбергера.
53. Охарактеризуйте особые решения в задачах управления, Гамильтониан как линейную функцию управления.
54. Сформулируйте задачу оптимального управления линейными динамическими системами с квадратическим критерием качества. Задача Майера.
55. Изложите основы теории стохастического оптимального управления. Оптимальное оценивание пространства состояния систем управления. Линейная оптимальная фильтрация и прогнозирование.
56. Запишите и прокомментируйте уравнение Винера-Хопфа, фильтр Калмана-Бюси, обобщенный линейный фильтр. Изложите основы фильтрация при "небелых" шумах.
57. Изложите основы оптимального управления процессами наблюдения. Стохастическое оптимальное управление. Постановка задачи. Линейные системы с процессами типа "бе-

- лый" шум. Принцип стохастической эквивалентности. Поведение оптимальной системы в среднем.
58. Изложите основы теории адаптивных систем. Задачи идентификации и управления. Методы функций Ляпунова в теории и практике адаптивных систем. Метод алгоритмического конструирования. Общая конструкция алгоритмов оптимизации нестационарных систем с неполной информацией. Связь алгоритмического конструирования с методами теории адаптации.
59. Изложите основы конструирования алгоритмов оптимизации с помощью модифицированного уравнения Винера-Хопфа. Постановка задачи. Адаптивная фильтрация. Адаптивная идентификация параметров объекта управления. Стабилизация линейного объекта с оптимизацией параметров.
60. Изложите основы конструирования алгоритмов оптимизации с помощью функций допустимых значений управляющих воздействий. Постановка задачи. Н-алгоритмы в задачах стабилизации объектов с неполной информацией. HL-алгоритмы оптимизации.
61. Изложите основы управления стохастическим объектом с неполной информацией на основе принципа максимума Понтрягина. Оптимизация систем управления нелинейным стохастическим объектом с неполной информацией.
62. Охарактеризуйте проблемы управления производством. Формализованное описание технологий. Модели операций. Планирование. Распределение заданий. Метод критического пути. Метод динамического программирования.
63. Дайте определение и общую классификацию видов информационных технологий. Приведите модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.
64. Охарактеризуйте Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты пользовательских интерфейсов.
65. Изложите 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).
66. Дайте понятие информационной системы, банков и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД. Распределенные БД.
67. Приведите принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет технологий распределенной обработки данных.
68. Охарактеризуйте реляционный подход к организации БД, базисные средства манипулирования реляционными данными.
69. Изложите методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).
70. Охарактеризуйте языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL.
71. Опишите перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы данных и др.). Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети.
72. Охарактеризуйте среду передачи данных, преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры, проводные и беспроводные каналы передачи данных.
73. Охарактеризуйте локальные сети, протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей, сетевое оборудование ЛВС.
74. Опишите глобальные сети. Приведите основные понятия и определения. Сети с коммутацией пакетов и ячеек, схемотехника и протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия и организации пользовательского доступа. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.

75. Охарактеризуйте сетевые операционные системы, архитектуру сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства. Дайте обзор и сравнительный анализ популярных семейств сетевых ОС.
76. Назовите принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Охарактеризуйте ключевые аспекты WWW-технологии, адресацию в сети Internet, методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы.
77. Сделайте обзор языков и средств программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста (редакторы и конверторы). Базовые понятия VRML. Организация сценариев отображения и просмотра HTML документов с использованием объектно-ориентированных языков программирования.
78. Каким образом осуществляется представление звука и изображения в компьютерных системах. Охарактеризуйте устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации, форматы представления звуковых и видеофайлов, оцифровку и компрессию, программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов, мультимедиа в вычислительных сетях.
79. Назовите основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Приведите описание и постановку задачи.
80. Сформулируйте задачи в пространстве состояний, в пространстве целей. Дайте классификацию задач по степени сложности. Изложите линейные алгоритмы, полиномиальные алгоритмы и экспоненциальные алгоритмы.
81. Охарактеризуйте виды и уровни знаний, знания и данные, факты и правила. Приведите принципы организации знаний, требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.
82. Опишите формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на прецедентах.
83. Каким образом осуществляются приобретение и формализация знаний, пополнение знаний, обобщение и классификация знаний, логический вывод и умозаключение на знаниях. Сформулируйте проблемы и перспективы представления знаний.
84. Опишите назначение и принципы построения экспертных систем. Приведите классификацию экспертных систем.
85. Изложите методологию разработки экспертных систем, этапы разработки экспертных систем, проблемы и перспективы построения экспертных систем.

### **Рекомендуемая литература**

1. Антонов А.В. Системный анализ. – М. Высшая школа, 2008. – 454с.
2. В. И. Новосельцев, Б. В. Тарасов и др. Теоретические основы системного анализа. – М.: Майор, 2006. – 592 с.
3. Дворецкий С.И., Муромцев Ю.Л., Погонин В.А., Схиртладзе А.Г. Моделирование систем: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М. Изд. центр «Академия», 2009. – 320с.
4. Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления. Санкт-Петербург: изд-во «Лань», 2010. – 224с.
5. Гайдук А.Р. Теория автоматического управления. М.: Высш. школа, 2010. – 415с.
6. Островский Г.М., Зиятдинов Н.Н., Лаптева Т.В. Оптимизация технических систем: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2012. – 432с.
7. Петраков Ю.В., Драчев О.И. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов// М.: Машиностроение, 2009. – 336с.
8. Душин С.В., Зотов Н.С., Имаев Д.Х. и др. Теория автоматического управления/ под ред. Б.Б. Яковлева. – М.: Высш. школа, 2005. – 567с.

9. Душин В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем: учебник.- М.: Издат.-торг. Корпорация «Дашков и К», 2009. – 348с.
10. Пирогов В.Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: учебное пособие. М.: БХВ-Петербург, 2009. – 528 с.
11. Смолин Д. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. М.: Физматлит, 2007. – 264 с.
12. Избачков Ю.С., Петров В.Н. Информационные системы. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2005. – 656 с

#### **Дополнительная литература**

1. Эшби Р. Введение в кибернетику. – М.: КомКнига, 2005. – 432 с.
2. Калман Р., Фалб П., Арбиб М. Очерки по математической теории систем: пер. с англ. / Под ред. Я.З. Цыпкина – М.: Едиториал УРСС, 2004 г. – 400 с
3. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. Оптимизация в технике. Т. 1,2. 1986. – 348с.
4. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. М.: Мир, 1975.
5. Мину М. математическое программирование. М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит, 1990.
6. Юдин Д.Б. Задачи и методы стохастического программирования. М.: Сов. Радио, 1979.
7. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. – Красанд, 2010. – 320 с.
8. Воронов А.А. Теория автоматического управления, ч. 1, П. – М.: «Высшая школа», 1986.
- Попов Е.П. Теория линейных систем автоматического регулирования. – М.: «Наука», 1989.
9. Зубов В.И. Лекции по теории управления. – М.: "Высшая школа, 1975.
10. Моисеев Н.Н. Основы теории оптимальных систем. – М.: "Наука", 1975.
11. Прангишвили И.В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами. – М.: Наука, 2003. – 428 с.
12. Петров Б.Н., Рутковский В.Ю., Земляков С.Д. Адаптивное координатно-параметрическое управление нестационарными объектами. – М.: "Наука", 1980.
13. Попов Е.Н. Теория нелинейных систем автоматического управления. – М.: Наука, 2000.
14. Фрадков А.Л. Адаптивное управление в сложных системах. – М.: "Наука", 1990.
15. Цыпкин Я.З. Информационная теория идентификации. – М.: "Наука", 1995.
16. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 3-х т. – М.: Изд-во МГТУ, 2000.

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

1. Универсальная моделирующая программа ChemCad (<http://www.chemstation.com>).
2. Универсальная моделирующая программа Unisim (<http://www51.honeywell.com/ru/>).
3. <http://www.stn-international.ru/>
4. <http://www.intuit.ru/departments/se/oopbases/>
5. <http://www.artint.ru/>
6. <http://www.raai.org/resurs/resurs.shtml>
7. <http://www.exponenta.ru>

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

### **05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.**

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 устойчивость. 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

#### **Рекомендуемая литература**

1. 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.
2. Громов Ю. Основы теории управления: учеб. пос. / Ю. Ю. Громов, В. Д. Драчев, О. Г. Иванова. - Тамбов: ТГТУ, 2008.- 240с.
3. Шишмарев В. Ю. Основы автоматического управления: учеб. – М: Академия, 2008. - 352с.
4. 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>
5. 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>
6. 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>
7. Теория автоматического управления для «чайников». Электронное издание: Ч1. [Электронный ресурс], 2008. Режим доступа: – [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru)
8. Теория автоматического управления для «чайников». Электронное издание: Ч2. [Электронный ресурс], 2009. Режим доступа: – [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru)

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

### 05.13.10 Управление в социальных и экономических системах

1. Теоретические основы и методы теории управления и принятия решений в социальных и экономических системах.
2. Методы формализации и постановка задач управления в социальных и экономических решениях.
3. Информационные технологии обеспечения управленческой деятельности. Основные понятия, классификация.
4. Технические средства информационных технологий в экономике и социальной сфере.
5. Электронный офис.
6. Информационные технологии документального обеспечения управленческой деятельности.
7. Инструментальные средства компьютерных технологий информационного обслуживания управленческой деятельности. Программно-аппаратные комплексы.
8. Системы управления документами.
9. Компьютерные технологии подготовки текстовых документов.
10. Компьютерные технологии обработки экономической информации на основе табличных процессов. Электронные таблицы.
11. Системы управления базами данных.
12. Информационная безопасность баз данных.
13. Сетевые технологии. Основные понятия. Классификация.
14. Локальные вычислительные сети.
15. Крупномасштабные вычислительные сети.
16. Распределенная обработка данных.
17. Распределенные базы данных.
18. Гипертекстовые технологии.
19. Экспертные системы, структура, основные характеристики.
20. Система поддержки принятия решений.
21. Компьютерные технологии интеллектуальной поддержки управленческих решений.
22. Информационный процесс представления знаний. Свойства и типы знаний. Модели представления знаний.
23. Автоматизированные информационные технологии, обеспечивающие учет на предприятии. Управленческий учет.
24. Проектирование информационных систем в экономике и социальной сфере.
25. CASE-технологии. Автоматизация проектирования информационных систем.
26. Системы организационного управления.
27. Управление нововведениями в организационных системах.
28. Модели описания и оценки эффективности решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах.
29. Методы и алгоритмы решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах.
30. Специальное математическое и программное обеспечение систем управления и принятия решений в социальных и экономических системах.
31. Совершенствование методов получения и обработки информации для решения задач управления социальными и экономическими системами.
32. Методы идентификации в организационных системах на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации.

33. Проблемно-ориентированные системы управления, принятие решений и оптимизация экономических и социальных систем.
34. Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в экономических и социальных системах.

#### **Рекомендуемая литература**

1. Клейменов С.А. Администрирование в информационных системах: учебное пособие для вузов / С. А. Клейменов, В. П. Мельников, А. М. Петраков; под ред. В. П. Мельникова. - М.: Академия, 2008. - 272 с.
2. Математика в экономике: в 2 ч.: учебник для вузов. Ч. 2 / А.С.Солодовников, В.А.Бабайцев, А.В.Браилов, И.Г.Шандра. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: "Финансы и статистика", 2007. - 560 с.
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. Мельников В.П. Информационные технологии: учебник для вузов / В. П. Мельников. - М.: Академия, 2008. - 432 с.
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.
7. 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>

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ****05.13.17 – Теоретические основы информатики**

1. Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль промышленности и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса.
2. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Методы анализа и оценки качества информационных продуктов и услуг. Основные секторы информационной сферы: информация, электронные коммуникации, тематическая классификация.
3. Принципы оценки информации как ресурса общества и объекта интеллектуальной собственности. Государственная политика в области защиты информационных ресурсов общества.
4. Информационные технологии и системы, их определение, назначение и классификация.
5. Модели комбинаторных конфигураций; размещения, перестановки, сочетания. Биномиальные и полиномиальные коэффициенты и их свойства.
6. Генерация и сортировка перестановок.
7. Принцип включения и исключения. Основная формула включений и исключений. Формула числа элементов, обладающих ровно  $m$  свойствами.
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. Определение и основные свойства характеристических функций (ХФ). ХФ основных распределений.
20. Неравенство Чебышева и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
21. Определения и основные свойства однородной цепи Маркова, ее оргграф. Матрицы смежности, достижимости и сообщаемости. Топологическая и вероятностная классификация состояний. Эргодичность и равновесное распределение.
22. 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.

23. Обратимые марковские процессы.

24. 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.

25.  $M_{\lambda} \left| M_{\mu} \right| v \mid 0$  – модель Эрланга с явными потерями. Вывод СУР и ее решение. Распределение Эрланга  $E_v(\rho)$  – функция потерь Эрланга и рекуррентная формула ее вычисления. Случай  $v \rightarrow \infty$

26.  $M_{N,\varepsilon} \left| M_{\mu} \right| v \mid 0$  – модель Энгсета с явными потерями. Вывод СУР и ее решение для случаев а)  $N > v$  – распределение Энгсета, б)  $N \leq v$  – биномиальное распределение.

27. Связь между потерями по времени и по заявкам для распределения Энгсета. Получение распределения Эрланга из распределения Энгсета с помощью предельного перехода.

28.  $M_{\lambda} \left| M_{\mu} \right| v \mid r$  – модель Эрланга с неявными потерями. Вывод СУР и ее решение, средняя длина очереди. Для  $0 \leq r \leq \infty$  доказать равенство интенсивностей принятого и обслуженного потоков. Для  $r = \infty$ ,  $\rho < v$  вывести формулу для вероятности задержки и выразить ее через  $E_v(\rho)$ .

29.  $\vec{M}_{\vec{\lambda}, \vec{b}} \left| \vec{M}_{\vec{\mu}} \right| v \mid 0$  – модель ШЦЛ с явными потерями. Основные понятия и обозначения. Формулировка и доказательство основной теоремы. Рекуррентные соотношения для распределения  $q_n, n = \overline{0, v}$ .

30.  $\vec{M}_{\vec{N}, \vec{\varepsilon}, \vec{b}} \left| \vec{M}_{\vec{\mu}} \right| v \mid 0$  – модель ШЦЛ с явными потерями и конечным числом источников нагрузки (типа Энгсет-1). Основные понятия и обозначения. Формулировка и доказательство основной теоремы. Рекуррентные соотношения для  $q_n, n = \overline{0, v}$  и предельная теорема при  $N \rightarrow \infty$ .

31. Математическая модель сложной буферной памяти.

32. Математическая модель системы спутниковой связи.

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

34. Частота посещений заявкой узлов сети. Теорема Джексона о равновесном распределении.

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

36. Алгоритм свертки для расчета нормировочной константы. Схема вычисления в алгоритме Базена для однолинейных узлов. Вычисление ВВХ.

37. Управление доступом для  $\vec{M}_{\vec{\lambda}, \vec{b}} \left| \vec{M}_{\vec{\mu}} \right| v \mid 0$ . Резервирование. Координатно-выпуклые стратегии. Четыре основных стратегии и связь между ними.

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

39.  $\vec{M}_{\lambda, b} \left| \vec{M}_{\vec{\mu}} \right| \vec{v} \left| 0 \right.$  - модель мультисервисной ШЦЛ с ограниченным доступом по числу k-сообщений. Пространство состояний. Теорема о равновесном распределении. Основные характеристики.
40.  $\vec{M}_{\lambda, b} \left| \vec{M}_{\vec{\mu}} \right| \vec{v} \left| \vec{\theta} \right.$  - модель мультисервисной ШЦЛ с индивидуальными потолками по общему числу занятых БЦК.
41. Методы хранения, поиска и обработки данных, методы естественно-языкового человеко-машинного общения.
42. Единицы информации и информационные отношения.
43. Декларативное и процедурное представление внешнего мира. База знаний и база данных.
44. Семиотический треугольник и его элементы.
45. Классификационные системы: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно-предметные классификации. Тезаурусные методы представления знаний.
46. Системы, основанные на отношениях.
47. Семантические отношения и их виды.
48. Принципы фрейм-представлений.
49. Продукционные системы представления знаний. Канонические системы Поста.
50. Редукционные системы.
51. Представление данных. Структуры данных. Уровни представления данных.
52. Система управления базами данных. Архитектура СУБД. Функции СУБД. Классы структур данных. Иерархическая, сетевая, реляционная структуры.
53. Основные понятия и виды поиска. Информационно-поисковые языки.
54. Модели поиска. Стратегия поиска.
55. Понятия об ассоциативном поиске и условиях его реализации.
56. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление. Нормальные формы.
57. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Абстрагирование, инкапсуляция, модульность, иерархия, типизация. Классы и объекты. Отношения между классами: ассоциация, наследование, агрегация, использование, инстанцирование.
58. Общие принципы построения открытых систем. Иерархия функций взаимодействия открытых систем. Понятие о протоколе и межуровневом интерфейсе.
59. Модель взаимодействия открытых систем. Характеристики протоколов семиуровневой модели. Сравнение семиуровневой модели с моделью стека протоколов ТСП/IP.

#### **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. Часть 1, Часть 2 // М.: Изд-во РУДН, Все годы издания.
17. Таненбаум Э. Компьютерные сети // Спб.: «Питер», 2003
- 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. 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.
31. 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.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)



## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

### 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

#### 1. Математическое моделирование

- 1.1 Основные принципы математического моделирования.
- 1.2 Математическое моделирование. Сложные системы и задачи системного анализа. Модели и их роль в изучении и создании систем и устройств.
- 1.3 Математические модели при различных иерархических уровнях описания объектов. Агрегатные модели. Модели элементов и макромоделей.
- 1.4 Классификация математических моделей, технических систем, устройств, элементов. Требования к моделям.
- 1.5. Адекватность моделей. Алгоритмы проверки адекватности математических моделей объектов на основе данных натурного эксперимента.
- 1.6 Построение математических моделей. Анализ задачи, обоснование предположений (гипотез). Применение методов планирования эксперимента и регрессионного анализа. Построение уравнений регрессии.
- 1.7 Экспериментально-статистические методы и модели. Методы теории массового обслуживания. Метод Монте-Карло.
- 1.8 Аналитические методы построения математических моделей.
- 1.9 Представление структуры объектов с помощью эквивалентных схем и графов. Компонентные и топологические уравнения. Формализация процедуры построения математических моделей систем по математическим моделям элементов. Задачи композиции и декомпозиции моделей.
- 1.10 Методы исследования математических моделей. Устойчивость.
- 1.12 Математические модели объектов химической технологии: реактора с мешалкой, трубчатого реактора, теплообменной аппаратуры.

#### 2. Численные методы

- 2.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения. Методы интегрирования уравнений.
- 2.2 Фазовый портрет уравнения. Фазовые портреты линейных дифференциальных уравнений второго порядка.
- 2.3 Алгоритм численного построения фазовых портретов. Интегрирование систем дифференциальных уравнений второго порядка. Фазовое пространство. Фазовые картины дифференциальных уравнений.
- 2.4 Алгоритм численного интегрирования систем дифференциальных уравнений второго порядка в фазовом пространстве. Геометрический смысл решения системы дифференциальных уравнений.
- 2.5 Дифференциальные уравнения в частных производных. Уравнения математической физики.
- 2.6 Последовательности и ряды. Гармонический анализ. Преобразование Лапласа.
- 2.7 Множества. Отношения, свойства отношений. Разбиения и отношение эквивалентности. Законы композиции. Пространства. Функции и отображения, операции.
- 2.8 Основы математической логики. Логические функции.
- 2.9 Метод конечных разностей. Разностный оператор. Замена производных конечными разностями. Погрешности аппроксимаций.
- 2.10 Устойчивость разностных схем. Учет граничных условий первого и второго рода. Границы неправильной формы. Явные и неявные разностные схемы.
- 2.11 Дискретизация области решения и получение конечно -разностных уравнений.

- 2.12 Метод конечных элементов. Вариационная формулировка метода конечных элементов и физические задачи. Граничные условия. Типы конечных элементов. Матричные уравнения элементов.
- 2.13 Дискретизация (разбиение) области решения при исследовании объектов с использованием метода конечных элементов. Разбиение и структура данных. Узловое и поэлементное объединение.
- 2.14 Прямые и итерационные методы решения системы уравнений. Особенности программной реализации.
- 2.15 Приложения метода конечных элементов. Стационарные и нестационарные задачи.
- 2.16. Метод невязок. Метод Галеркина. Метод наименьших квадратов. Вариационно-разностные методы, метод граничных элементов, другие.
- 2.17 Интерполяция функций. Численное интегрирование и дифференцирование.
- 2.18 Методы аппроксимации функций. Равномерное приближение функций. Сплайн-аппроксимация, интерполяция.
- 2.19 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы решения. Обусловленность задачи решения системы линейных алгебраических уравнений.
- 2.21 Метод Гаусса. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
- 2.22 Решение нелинейных уравнений. Обусловленность задачи. Метод бисекции. Итерационные методы. Обусловленность метода простой итерации. Метод Ньютона и его модификации. Методы поиска решений систем нелинейных уравнений.
- 2.23 Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. Явные и неявные методы. Устойчивость вычислений и области предпочтительного применения методов. Методы Эйлера, Рунге-Кутты, другие.
- 2.24 Задачи на собственные значения для матриц. Оценки характеристических чисел матриц. Методы получения характеристического уравнения.

### **3 Комплексы программ**

- 3.1 Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
- 3.2 Алгоритмические языки. Языки программирования высокого уровня.
- 3.3 Графические средства языков высокого уровня. Графические примитивы в языках программирования. Инициализация графического режима. Работа с изображениями и его фрагментами, работа со шрифтами. Закрашивание объектов. Видеорежимы, палитра, видеостраницы.
- 3.4 Геометрическое моделирование в машиностроении, приборостроении, электронике, энергетике. Восстановление формы скрытых объектов.
- 3.5 Интерактивные графические системы. Виртуальные устройства и режимы ввода. 3D графика и преобразования проецирования. Принципы стандартизации систем компьютерной графики
- 3.6 Математические программные системы и пакеты прикладных программ. Стандарты 3D-графики OpenGL. Графика в среде MS WINDOWS.
- 3.7. Средства визуального программирования.
- 3.8. Пакеты прикладных программ для решения вычислительных задач.
- 3.9. Пакет прикладных программ математического моделирования ChemCAD.

### Рекомендуемая литература

1. Дворецкий С.И. Компьютерное моделирование и оптимизация технологических процессов и оборудования: Учеб. пособие / С. И. Дворецкий, А. Ф. Егоров, Д. С. Дворецкий; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2003. - 224 с. Режим доступа: Библиотека ТГТУ.
2. Барботько А.И. Основы теории математического моделирования: учеб. пособие для вузов / А. И. Барботько, А. О. Гладышкин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2008. - 212с. Режим доступа: Библиотека ТГТУ.
3. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов: Практик. руководство / В. А. Холоднов, В. П. Дьяконов, Е. Н. Иванова, Л. С. Кирьянова. - СПб.: Профessional, 2003. - 480с. Режим доступа: Библиотека ТГТУ.
4. Получение оптимальных проектных решений и их анализ с использованием математических моделей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Литовка. – Тамбов : изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 160 с.
5. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов / под ред. П. В.Трусова. - М.: Логос, 2005. - 440 с. Режим доступа: Библиотека ТГТУ.
6. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. М.: Физматлит, 2001. – 320 с.
7. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. Учебник для вузов: Дизайн-ПРО. – 2004. - 640 с.
8. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - 2-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 496 с.
9. Зайцев В.Ф., Полянин А.Д. Метод разделения переменных в математической физике. СПб.: Книжный Дом, 2009. – 92 с.
10. Зайцев В.Ф., Полянин А.Д. Справочник по дифференциальным уравнениям с частными производными первого порядка. М.: Физматлит, 2003. – 416 с.
11. Куликовский А.Г., Погорелов Н.В., Семенов А.Ю. Математические вопросы численного решения гиперболических систем уравнений. М.: Физматлит, 2001. - 608 с.
12. Полянин А.Д., Зайцев В.Ф., Журов А.И. Методы решения нелинейных уравнений математической физики и механики. М.: Физматлит, 2005.- 256 с.
13. Кудряшов Н.А. Аналитическая теория нелинейных дифференциальных уравнений. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. – 360 с.
14. Лаптев Г.И., Лаптев Г.Г. Уравнения математической физики. М.: 2003. – 328 с.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

### 05.25.05 - «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. Математическое обеспечение информационных систем.
12. Техническое обеспечение информационных систем. Комплексы технических средств.
13. Проектирование АИС. Управление АИС. Жизненный цикл АИС.
14. Анализ эффективности АИС на стадии проектирования и в процессе эксплуатации.
15. Запись, файл, массив, поток.
16. Реляция, база данных, банк данных, виды баз данных.
17. База знаний. Фреймовое представление знаний.
18. Структуры и модели данных, формат и поле данных.
19. Методы поиска информации. Информационный поиск и автоматизированных системах. Параметры и показатели поиска.
20. Стоимость и ценность информации. Теория полезности.
21. Количественные методы анализа документально-информационных массивов и потоков.
22. Моделирование информационных процессов и систем. Типы и виды моделей, приемы моделирования. Имитационные, функциональные и информационные модели.
23. Программные комплексы для автоматизированной разработки функциональных и информационных моделей.
24. Машинная (компьютерная) графика, видео, звук, мультимедиа и гипермедиа. Виртуальная реальность, параллельный мир.
25. Статистические информационные системы.
26. Информационные системы в экономической сфере (бухгалтерские, банковские, рынка ценных бумаг).
27. Информационные системы в социальной сфере - науке, культуре, образовании, здравоохранении, юриспруденции и др.
28. Производственные информационные системы.
29. Информационные системы управления проектами и рисками.
30. CALS-системы: понятие, определение, применение.
31. Интеллектуальные информационные системы (ИИС): понятие, структура, свойства. Классификация ИИС. Экспертные, самообучающиеся, адаптивные ИС.

32. АИС поддержки принятия решений. Принципы и приемы проектирования.
33. Информационные службы, электронные библиотеки, архивы, музеи.
34. Автоматизированные рабочие места (АРМ): назначение, виды, структура, обеспечение.
35. Оптимизация функционирования информационных систем. Задачи оптимизации и оптимального управления.
36. Нечеткие множества и способы их обработки.
37. Сетевые информационные ресурсы, процессы, технологии, системы, модели.
38. Локальные вычислительные сети.
39. Распределенные и глобальные вычислительные сети: Интернет и Интранет, WWW, ISDN, ADSL и ATM. Распределенные информационные системы и базы данных.
40. Элементы фрактального анализа; использование для моделирования информационных систем
41. Средства и технология защиты вычислительных сетей.
42. Системный анализ информационных процессов и технологий. Параметры и показатели их функциональной эффективности.
43. Лингвистическое обеспечение информационных процессов и систем. Лексическая единица, словарь, тезаурус, лексические комплексы. Информационно-поисковые языки.
44. Семантический, синтаксический и прагматический (парадигматический) анализы текстовой информации.
45. Организационное обеспечение информационных процессов и систем.
46. Правовое обеспечение информационных процессов и систем, ресурсов и продуктов.

### **Рекомендуемая литература**

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 наукоёмкие 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 ФСИИ России – [www.vfsinrf.ru](http://www.vfsinrf.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 «х-сom» – [www.meta.parallel.ru](http://www.meta.parallel.ru)
14. Электронная библиотека ИГЭУ – [www.elib.ispu.ru/library](http://www.elib.ispu.ru/library)