



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет»

ПРИНЯТО  
решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
26 сентября 2022 г. (протокол № 9)

УТВЕРЖДЕНО  
приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
25 октября 2022 г. № 200/2-04

## **ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в 2023 году в магистратуру  
на направление подготовки

**09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

по программе магистратуры

**09.04.01.02 Интеллектуальный анализ данных и поддержка принятия решений**

1. Теоретические основы разработки вычислительных систем.

1.1. Численные методы решения инженерных задач.

Теоретические основы численных методов: точность вычислений, устойчивость метода. Методы решения нелинейного уравнения. Понятие сжимающего отображения и теория о сходимости метода простой итерации. Прямые и итерационные методы решения СЛАУ. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.

Постановка задачи интерполяции табличной функции. Методы Лагранжа, Ньютона с разделенными и конечными разностями для ее решения. Постановка задачи аппроксимации табличной функции, метод наименьших квадратов для ее решения. Численное интегрирование и дифференцирование. Постановка задачи Коши. Методы Эйлера и Рунге-Кутты для ее решения.

1.2. Математическое моделирование.

Определение математической модели и математического моделирования. Назначение моделей. Классификация ММ и способы получения. Точность, адекватность и экономичность ММ. Понятие макромоделей. Области адекватности моделей. Особенности составления математических моделей различных объектов аналитическим, экспериментальным и экспериментально-аналитическими методами. Аналогии между подсистемами. Топологические и компонентные уравнения. Эквивалентные схемы однородных подсистем: электрических, механических, гидравлических, пневматических, тепловых, массообменных, химико-технологических. Способы формирования математических моделей систем: обобщенный, узловый. Методы решения краевых задач. Метод конечных разностей. Погрешности аппроксимации. Устойчивость разностных схем. Явные и неявные разностные схемы. Метод конечных элементов. Метод сведения к обыкновенным диф-

ференциальным уравнения с параметром (метод характеристик).

### 1.3. Оптимизация

Математическая постановка задач оптимизации. Критерии оптимальности: частный, аддитивный, мультипликативный, максиминный. Виды ограничений. Классификация задач: задачи безусловной и условной оптимизации, одномерной и многомерной оптимизации, задачи нелинейного, линейного, целочисленного программирования, задачи оптимального управления. Общая характеристика численных методов их решения. Методы спуска. Конечношаговые и бесконечношаговые методы. Порядок методов. Критерии окончания поиска. Одномерная оптимизация. Необходимое и достаточное условия оптимальности. Методы половинного деления, "золотого" сечения, Фибоначчи. Многомерная оптимизация. Необходимое и достаточное условия оптимальности. Методы нулевого порядка (покоординатного спуска, Пауэлла, симплексный). Методы первого порядка (градиентный, наискорейшего спуска, сопряженных градиентов). Метод «оврагов». Нелинейное программирование. Задачи с ограничениями-равенствами. Необходимое и достаточное условия оптимальности. Метод множителей Лагранжа. Задачи с ограничениями-неравенствами. Седловая точка функции Лагранжа. Методы решения задач нелинейного программирования: прямые (прямой поиск с возвратом, проекции градиента), штрафных функций (с внутренними и внешними функциями штрафа). Решение общей задачи математического программирования комбинированным методом штрафных функций. Примеры вариационных задач. Определение функционала. Приращение и вариация функционала. Постановка вариационных задач (возможные критерии, связи, ограничения, краевые условия). Простейшая вариационная задача. Уравнения Эйлера, Эйлера-Пуассона. Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера. Численные методы решения уравнения Эйлера. Методы пристрелки, прогонки. Прямые методы решения вариационной задачи - методы Рунге, Канторовича, конечно-разностный метод Эйлера. Вариационные задачи на условный экстремум. Вид уравнений связей - голономные, неголономные, изопериметрические. Необходимые условия оптимальности в задачах на условный экстремум. Методы решения вариационных задач на условный экстремум.

### 1.4. Искусственный интеллект

Основные причины, способы и подходы. Экспертные системы. Назначение, компоненты, способы представления знаний. Способы построения экспертных систем. Методология и технология разработки экспертных систем. Уровни и трудности разработки экспертных систем. Перспективы развития. Представление в ЭВМ нечетких знаний. Модели поиска решений.

## 2. Разработка программных средств

### 2.1. Основы алгоритмизации.

Понятия вычислительного алгоритма. Эффективность алгоритма. Сравнение алгоритмов. Методы формализации алгоритмов. Программные средства реализации алгоритмов. Языки программирования.

### 2.2. Операционная среда ЭВМ. Системное программирование.

Типы операционных систем. Виды доступа пользователя к ресурсам системы. Режимы использования ЭВМ. Современные методы защиты информации. Факторы, способствующие повышению уязвимости информации. Основные каналы потери информации. Принципы обеспечения безопасности систем с использованием ЭВМ. Операционные системы современных вычислительных комплексов.

### 2.3 Программные средства геометрического моделирования и машинной графики.

Базовые растровые алгоритмы (вывод двумерных примитивов, окна, заполнение области, текстуры). Алгоритмы сжатия графических данных. Геометрические 2D и 3D преобразования. Проекция трехмерных объектов. Методы задания 3D объектов. Алгоритмы удаления скрытых поверхностей (z-буфер, метод приоритетов, метод Варнока, BSP-дерево и т.п.). Алгоритмы построения теней в машинной графике. Модели освещения. Алгоритмы закраски Гуро и Фонг. Реалистическая графика (обратная трассировка луча). Параметрические кривые и поверхности (Безье и Эрмита) в машинной графике. Графические форматы (BMP, PNG, GIF и JPEG).

## 3. Информационное обеспечение систем

Назначение и основные компоненты баз системы данных; обзор современных систем управления базами данных (СУБД); уровни представления баз данных; понятия схемы и подсхемы; модели данных; иерархическая, сетевая и реляционная модели данных; схема отношения; язык манипулирования данными для реляционной модели; реляционная алгебра и язык SQL; проектирование реляционной базы данных, функциональные зависимости, декомпозиция отношений, транзитивные зависимости, проектирование с использованием метода сущность – связь; изучение одной из современных СУБД по выбору; создание и модификация базы данных; поиск, сортировка, индексирование базы данных, создание форм и отчетов; физическая организация базы данных; хешированные, индексированные файлы; защита баз данных; целостность и сохранность баз данных.

## 4. Техническое обеспечение вычислительных комплексов

### 4.1 ЭВМ и периферийные устройства.

Функциональная и структурная организация процессора. Организация устройств внутренней памяти. Основные стадии выполнения команд ЦП. Организация прерываний в ЭВМ. Организация ввода-вывода данных в ЭВМ. Видеосистемы ЭВМ. Внешние запоминающие устройства. Понятия о параллельных, многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах.

### 4.2 Сети и телекоммуникации

Межсетевое взаимодействие. Каналы передачи данных. Методы доступа. Топология локальной вычислительной сети. Сетевые протоколы. Беспроводные сети. Телекоммуникации. Сетевые сервисы. Проектирование вычислительных сетей.

### 4.3 Микропроцессорные средства и системы

Классификация микропроцессорных средств. Архитектура микропроцессорной системы. Интеллектуальное реле. Промышленные программируемые контроллеры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Майстренко Н.В. Операционные системы. Электронный учебник / Н. В. Майстренко - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ТГТУ, 2011. – [Электронный ресурс]
2. Основы разработки программного обеспечения вычислительных систем: учебное пособие / В.И. Лоскутов, И.В. Милованов. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 80 с. – 100 экз. Режим доступа к книге: Библиотека ФГБОУ ВПО «ТГТУ».
3. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2009. - 400 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/220> - Загл. с экрана.
4. Микони, С.В. Многокритериальный выбор на конечном множестве альтернатив. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2009. - 272 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/269> - Загл. с экрана.
5. Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами : учеб. пособие : в 4 ч. Ч. 1 / В. А. Немтинов, М. Н. Краснянский, С. В. Карпушкин и др. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2016. – 180 с. – 100 экз. ISBN 978-5-8265-1542-6
6. Методы оптимизации и принятие проектных решений : учебное пособие для магистрантов по направлению 11.04.03 / Д. Ю. Муромцев, В. Н. Шамкин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 80 с. – 100 экз. ISBN 978-5-8265-1451-1
7. Разработка информационных систем для Windows Store : учебное пособие для бакалавров направлений подготовки 230100, 080700, 230400 / В. И. Лоскутов, И. Л. Коробова. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 80 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-1285-2.
8. Информационные технологии поддержки инженерной и научно- образовательной деятельности : учебное пособие / А. В. Майстренко, Н. В. Майстренко, И. В. Дидрих. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. – 80 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-1373-6.
9. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов / под ред. П. В.Трусова. - М.: Логос, 2005. - 440 с. Режим доступа: Библиотека ТГТУ.
10. Получение оптимальных проектных решений и их анализ с использованием математических моделей. Лабораторный практикум / Литовка Ю.В. - Тамбов, ТГТУ, 2006. - 165 с. Режим доступа: Библиотека ТГТУ.
11. 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.
12. Информационные технологии в САПР. Вычислительные сети и компьютерная графика : учебное пособие / С.А. Васильев, В.Е. Подольский, И.В. Милованов, В.И. Лоскутов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 80 с.
13. Сkläров О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи [Электронный ресурс]: учеб.пособие / О. К. Сkläров. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2010. - 272 с.: ил. - Загл. с экрана. - [Электронный ресурс] Режим доступа к книге: "Издательство Лань. Электронно-библиотечная система".

14. Ибе О. Компьютерные сети и службы удаленного доступа [Электронный ресурс]: О.Ибе.-ДМКпресс, 2007,-336с. : ил. - Загл. с экрана. - Режим доступа к книге: "Издательство Лань. Электронно-библиотечная система"

15. Информационные технологии в САПР. Вычислительные сети и компьютерная графика: учеб. пособие для студ. 3-4 курсов спец.: 230104 днев.отд-ния / С. А. Васильев, В. Е. Подольский, И. В. Милованов, В. И. Лоскутов. - Тамбов: ТГТУ, 2008. - 79 с.

16. OpenGL. Компьютерная графика: учеб. Пособие/ Васильев С.А..- Тамбов: Издательство ТГТУ, 2005. - 80 с

17. Новые информационные технологии в открытом инженерном образовании: Учебное пособие / Малыгин Е.Н., Краснянский М.Н., Карпухин С.В. и др. - М.: Машиностроение-1, 2003 – 59 экз.

18. Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебник для вузов / Д. В. Гаскаров. - М.: Высш. шк., 2003. - 431 с.: ил. - ISBN 5-06-004611-7 – 31 экз.

19. Гордеев А.В. Операционные системы: учебник для вузов / А. В. Гордеев. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2007. - 416 с.: ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-94723-632-X

20. Бэкон Д. Операционные системы: Параллельные и распределенные системы / Д. Бэкон, Т. Харрис. - СПб.: Питер, 2004. - 800 с.: ил. - ISBN 5-94723-969-8

21. Гаврилов А.В., Клименков С.В., Цопа Е.А. Программирование на Java: Конспект лекций. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 130 с. – Загл. с экрана. – Режим доступа к книге: Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам".

22. Шилдт Г. Полный справочник по Java. – 7-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2007. – 1040 с.:ил.

23. Арнольд К., Гослинг Дж. Язык программирования Java. – СПб.: Питер, 1997. – 304 с.: ил.

24. Приемы объектно ориентированного проектирования. Паттерны проектирования./ Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес, ДМКпресс, 2007, 368с, : ил. - Загл. с экрана. [Электронный ресурс]:- Режим доступа к книге: "Издательство Лань. Электронно-библиотечная система" .

25. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51: конспект лекций для студ. всех форм обуч. спец. 072000, 210200, 230104 / А. Е. Бояринов, И. А. Дьяков. - Тамбов: ТГТУ, 2005. - 64 с.

26. Дьяков И.А. Базы данных: Язык SQL: Учеб. пособие / И. А. Дьяков; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2004. - 80 с.Основы проектирования баз данных в САПР: учебное пособие / Ю.В.Литовка, И.А.Дьяков, А.В.Романенко и др.; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2005. - 96 с.

27. Дунаев В.В. Базы данных. Язык SQL / В. В. Дунаев. - 2-е изд., доп. и перераб. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 320 с.

28. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51: конспект лекций для студ. всех форм обуч. спец. 072000, 210200, 230104 / А. Е. Бояринов, И. А. Дьяков. - Тамбов: ТГТУ, 2005. - 64 с.

29. Баторвин Системная и программная инженерия. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 280 с.: ил. Режим доступа к книге: "Издательство Лань. Электронно-библиотечная система".

30. Петров, В.Н. Информационные системы: учебное пособие / В.Н. Петров. - СПб.: Питер, 2003. – 688 с.

31. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений: Учебник. – М.: Логос, 2000.- 296 с.

32. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации и принятия решений: учебное пособие / И.Г. Черноруцкий. – СПб.: Изд-во «Лань», 2001.- 348 с.

33. Бахвалов Н.С. Численные методы: учебное пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.- 632 с.

34. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. Учебник для вузов: Дизайн-ПРО. – 2004. - 640 с.

35. 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.

36. Павловский Ю.Н. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Ю.Н.Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И.Бродский. – Изд. 2-е, стер. – М., Издательский центр Академия. - 2008. – 240 с.

Утверждено на заседании Методического совета ТГТУ (Протокол от 28.06.2022 № 3)