



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»  
25 октября 2021 г. (протокол № 13)

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
28 октября 2021 г. № 204/1-04

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в 2022 году в магистратуру  
на направление подготовки

**27.04.03 Системный анализ и управление**  
по программе магистратуры

**27.04.03.02 Системный анализ проектно-технологических решений**

1. История возникновения и становления системного подхода. Сущность и основные характеристики системности. Возникновение и развитие системных идей.
2. Основные свойства систем: разнообразие, сложность, связность, устойчивость, управляемость, целостность. Структурная сложность системы.
3. Алгебра и геометрия: алгебраические структуры, векторные пространства, линейные отображения; аналитическая геометрия, многомерная геометрия кривых и поверхностей.
4. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисления; экстремумы функций; аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения; численные методы.
5. Теория вероятностей и математическая статистика: вероятности, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.
6. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
7. Математические методы принятия решений; исследование операций как научный подход к решению задач принятия решений/
8. Методы исследования операций; построение экономических, математических и статистических моделей для задач принятия решения и управления в сложных ситуациях или в условиях неопределенности.
9. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.
10. Постановка задачи линейного программирования. Допустимые множества и оп-

тимальные решения задач линейного программирования. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования.

11. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.

12. Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных.

13. Базы знаний. Общие принципы моделирования окружающей среды и мышления человека. Методы представления знаний: продукционные и репродукционные методы.

14. Виды и назначение математических моделей объектов химической технологии.

15. Методы построения математических моделей технологических процессов и аппаратов.

16. Понятие устойчивости и адекватности математических моделей.

17. Виды погрешностей, присущих математическим моделям. Погрешности вычислений на ЭВМ.

18. Численные методы решения систем линейных уравнений.

19. Моделирование статики и динамики объектов с распределенными параметрами.

20. Формулы интерполяции функций, заданных в виде таблиц.

21. Численные методы решения дифференциальных уравнений и их систем.

22. Оптимизация химико-технологических процессов и аппаратов. Постановка задач оптимизации.

23. Математическое моделирование массообменных процессов.

24. Математическое моделирование химических процессов.

25. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.

26. Моделирование статики и динамики объектов с сосредоточенными параметрами.

27. Методика определения коэффициентов уравнений аналитических и экспериментально-аналитических математических моделей.

28. Методы аппроксимации экспериментальных зависимостей.

29. Математическое моделирование гидродинамических процессов.

30. Математическое моделирование тепловых процессов.

31. Необходимые и достаточные условия экстремума целевых функций.

32. Безградиентные методы поиска безусловного экстремума функций многих переменных.

33. Градиентные методы поиска безусловного экстремума функций многих переменных.

34. Поиск экстремума функции многих переменных при наличии «оврагов».

35. Алгоритмы поиска экстремума функций многих переменных при наличии ограничений.

36. Вариационные задачи и методы их решения.

37. Методы и алгоритмы реализации этапов автоматизированного проектирования и реконструкции химических производств.

38. Текстовые редакторы. Их назначение, основные функции.

39. Автоматизированные системы. Основные виды (АСУ, САПР и др.) и их назначение. Состав обеспечения автоматизированных систем. Автоматизированные рабочие места.

40. Графические редакторы. Векторное и растровое представление данных.

41. Системы управления базами данных. Реляционные базы данных. Понятия записи и поля. Типы полей. Ключи (индексы) и их назначение.
42. Система автоматизации инженерных расчетов. Основные функции.
43. Программные средства разработки АРМ.
44. Применение SCADA и ERP систем в химических производствах.
45. Экспертные системы.
46. Этапы разработки программных продуктов.
47. Структура АРМ инженера-механика.
48. Структура информационного обеспечения для решения задач проектирования химических производств.
49. Основные задачи АРМ инженера-механика.
50. Системы CAD, CAM, CAE для химических производств.

## Список литературы

### Основная литература

1. Немтинов, В.А. Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами: учебное пособие. Часть I / В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб и др. – Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2010. – 168 с.
2. Немтинов, В.А. Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами :учебное пособие. Часть II / В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 160 с.
3. Немтинов, В.А. Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами :учебное пособие. Часть III / В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2012. – 160 с.
4. Немтинов, В.А. Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами :учебное пособие. Часть IV. / В.А. Немтинов, С.В. Карпушкин, В.Г. Мокрозуб и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2014. – 160 с.

### Дополнительная литература

1. Малыгин, Е.Н. Новые информационные технологии в открытом инженерном образовании: Учебное пособие / Е.Н. Малыгин, М.Н. Краснянский, С.В.Карпушкин и др. – М.: Изд-во Машиностроение-1, 2003. – 124 с.
2. Хватов, Б.Н. Гибкие производственные системы. Расчет и проектирование: учебное пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. - 112 с. Свидетельство о публикации. Рег. № 68-01/0629. Электронная библиотека системы федеральных образовательных порталов. Москва, 2009. Режим доступа <http://window.edu.ru/window/library>.
3. Мокрозуб, В.Г. Разработка интеллектуальных информационных систем автоматизированного проектирования технологического оборудования: учебное пособие. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 80 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/103/64103/files/mokrozub-1.pdf>.
4. Чернышов, В.Н. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов.- Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2008 – 96 с. [Электронный ресурс] //— Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/188/64188/files/chernyshov.pdf>.

5. Основы теории системного анализа: качество и выбор: учебное пособие / Б.И. Герасимов, Г.Л. Попова, Н.В. Злобина. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с. [Электронный ресурс] //– Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/451/76451/files/gerasimov.pdf>.

6. Малыгин, Е.Н. Математические методы в технических расчетах: учебное пособие для студ. обуч. по направл. 240800, 240801 / Е. Н. Малыгин - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 80 с.

#### Периодическая литература

1. Журнал "Новые промышленные технологии".
2. Журнал "Информационные технологии".
3. Журнал "Химическое и нефтегазовое Системный анализ и управление".
4. Журнал "Вестник машиностроения".
5. Журнал "Известия вузов. Системный анализ и управление".
6. Журнал "Science and technology".

#### Internet-ресурсы

1. <http://www.gaps.tstu.ru/> – web-сайт кафедры КИСМ

Утверждено на заседании Методического совета ТГТУ (Протокол от 15.10.2021 № 4)