

ПРИНЯТО

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
« 26 » сентября 2016 г. (протокол № 11)

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
« 29 » сентября 2016 г. № 531-04

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в 2017 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. Стадии проектирования химических производств (ХП): организационные, инженерно-технические. Основные этапы монтажно-технического проектирования ХП и их взаимосвязь. Затраты времени на выполнение техно-рабочего проекта.

2. Монтажно-технологическая документация технического проекта: технологическая записка, технологическая схема, монтажно-технологическая схема, монтажные чертежи, детализованные чертежи, сметная документация.

3. Основные этапы разработки и эксплуатации гибких химико-технологических систем (ГХТС).

4. Особенности многопродуктовых производств малотоннажной химии. Основные процессы и виды оборудования.

5. Классификация химико-технологических систем. Варианты технологической структуры.

6. Взаимодействие основных аппаратов стадий ХТС.

7. Характеристики режима функционирования индивидуальных ХТС многоассортиментных производств.

8. Характеристики режима функционирования совмещённых и гибких ХТС многоассортиментных производств.

9. Моделирование технологических аппаратов периодического действия. Продолжительности технологических операций.

10. Моделирование операций загрузки и выгрузки продуктов в аппаратах периодического действия.

11. Моделирование операций нагрева и охлаждения в аппаратах периодического действия.

12. Синтез химико-технологических систем многоассортиментных производств.

13. Определение аппаратного оформления индивидуальных ХТС.

14. Определение аппаратного оформления совмещённых и гибких ХТС.

15. Размещение процессов синтеза новых продуктов на оборудовании существующих ХТС.

16. Автоматизация гидравлических расчетов. Расчет простых трубопроводов постоянного сечения. Расчет сложных трубопроводов.

17. Автоматизация выбора средств транспортировки веществ по трубопроводам.

18. Методология автоматизации расчета и проектирования тепловой изоляции трубопроводов.

19. Организация и функционирование подсистемы размещения технологического оборудования.

20. Введение допущений и расчет основных характеристик математической модели функционирования ГХТС при решении задачи оптимального календарного планирования работы оборудования.

21. Расчет продолжительности основных состояний функционирования ГХТС.

22. Критерий оптимизации при решении задачи оптимального календарного планирования работы ГХТС с учетом проведения графика планово-предупредительных ремонтов (ППР) оборудования.

23. Постановка задачи оптимального календарного планирования работы ГХТС с учетом проведения графика ППР оборудования.

24. Алгоритм решения задачи оптимального календарного планирования работы ГХТС с учетом проведения графика ППР оборудования.

25. Предмет теории расписаний. Формы представления расписаний. Общая характеристика методов.

26. Прогнозирование емкости рынка химической продукции.

27. Организация управления гибкими автоматизированными производственными системами.

28. Виды и назначение математических моделей объектов химической технологии.

29. Методы построения математических моделей технологических процессов и аппаратов.

30. Понятие устойчивости и адекватности математических моделей.

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

32. Численные методы решения систем линейных уравнений.

33. Моделирование статики и динамики объектов с распределенными параметрами.

34. Формулы интерполяции функций, заданных в виде таблиц.

35. Численные методы решения дифференциальных уравнений и их систем.

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

37. Математическое моделирование массообменных процессов.

38. Математическое моделирование химических процессов.

39. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.

40. Моделирование статики и динамики объектов с сосредоточенными параметрами.

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

42. Методы аппроксимации экспериментальных зависимостей.

43. Математическое моделирование гидродинамических процессов.

44. Математическое моделирование тепловых процессов.

45. Необходимые и достаточные условия экстремума целевых функций.

46. Безградиентные методы поиска безусловного экстремума функций многих переменных.

47. Градиентные методы поиска безусловного экстремума функций многих переменных.

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

49. Алгоритмы поиска экстремума функций многих переменных при наличии ограничений.
50. Вариационные задачи и методы их решения.
51. Методы и алгоритмы реализации этапов автоматизированного проектирования и реконструкции химических производств.
52. Текстовые редакторы. Их назначение, основные функции.
53. Автоматизированные системы. Основные виды (АСУ, САПР и др.) и их назначение. Состав обеспечения автоматизированных систем. Автоматизированные рабочие места.
54. Графические редакторы. Векторное и растровое представление данных.
55. Системы управления базами данных. Реляционные базы данных. Понятия записи и поля. Типы полей. Ключи (индексы) и их назначение.
56. Система автоматизации инженерных расчетов. Основные функции.
57. Программные средства разработки АРМ.
58. Применение SCADA и ERP систем в химических производствах.
59. Экспертные системы.
60. Этапы разработки программных продуктов.
61. Структура АРМ инженера-механика.
62. Структура информационного обеспечения для решения задач проектирования химических производств.
63. Основные задачи АРМ инженера-механика.
64. 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 публи-

кации. 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.