



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

**27.04.04 Управление в технических системах**  
по программе магистратуры

**27.04.04.01 Системы и средства управления технологическими процессами**

1. Исследование качества процессов регулирования. Чувствительность автоматических систем.
2. Синтез систем, обладающих заданным запасом устойчивости. Системы с П -, И -, ПД -, ПИ - регуляторами.
3. Исследование качества процессов регулирования. Показатели качества прямые, косвенные, интегральные.
4. Частотные методы анализа качества регулирования. Зависимость между переходной и частотной характеристиками, свойства вещественно частотной характеристики и соответствующего переходного процесса.
5. Методы построения кривой переходного процесса.
6. Синтез систем автоматического регулирования. Алгоритм расчета области настроек типовых регуляторов методом РАФХ.
7. Синтез систем автоматического регулирования. Графоаналитический метод синтеза систем.
8. Обеспечение устойчивости. Синтез устойчивости систем. Граница устойчивости для систем с П -, и И - регуляторами.
9. Оценка запаса устойчивости. Корневые, частотные методы оценки запаса устойчивости. Анализ систем на запас устойчивости.
10. Изображение движений в фазовом пространстве. Понятие фазового пространства. Фазовые портреты линейных систем 2-го порядка.
11. Устойчивость линейных систем. Понятие устойчивости. Частотные критерии устойчивости.
12. Типовые законы регулирования: пропорциональный, интегральный, дифференциальный, ПИ -, ПД -, ПИД законы.
13. Структурные схемы. Правила преобразования структурных схем.

14. Передаточная функция. Передаточные функции замкнутых систем.
15. Структурные схемы. Основные способы соединения звеньев.
16. Типовые динамические звенья: усилительное, интегрирующее, звенья второго порядка, особые звенья.
17. Частотный метод исследования линейных систем. Частотные характеристики. Связь частотных характеристик с дифференциальным уравнением и передаточной функцией.
18. Основные способы математического описания систем автоматического управления. Уравнения движения.
19. Переходные процессы. Переходная и весовая функции. Интеграл Дюамеля.
20. Линейные стационарные системы. Принципы суперпозиции. Динамическое поведение линейных систем.
21. Характеристика нелинейных систем. Особенности нелинейных систем. Типовые нелинейные элементы.
22. Устойчивость нелинейных систем. Второй метод Ляпунова.
23. Устойчивость нелинейных систем. Первый метод Ляпунова.
24. Устойчивость движения. Понятие орбитальной устойчивости по Ляпунову, асимптотической устойчивости.
25. Понятие нелинейной системы. Методы линеаризации.
26. Основные понятия метода фазовой плоскости. Методы построения фазовых портретов.
27. Метод фазовой плоскости. Основные понятия. Фазовые портреты нелинейных систем.
28. Автоколебания в нелинейных системах. Метод гармонического баланса.
29. Автоколебания в нелинейных системах. Понятия об автоколебаниях. Методы исследования автоколебаний.
30. Статистические методы исследования линейных систем. Сущность статистического подхода. Случайные величины.
31. Статистические методы исследования линейных систем. Законы распределения. Экспериментальное получение плотности распределения.
32. Статистические методы исследования статистики объектов управления. Характеристики связей между случайными величинами. Оценка жесткости связей.
33. Случайные процессы и их статистические характеристики. Стационарный случайный процесс.
34. Случайные процессы. Корреляционные функции. Свойства корреляционных функций. Экспериментальное определение.
35. Случайные процессы. Спектральная плотность. Свойства спектральной плотности. Экспериментальное определение.
36. Частотные методы исследования импульсных систем.
37. Устойчивость импульсных систем. Критерии устойчивости.
38. Синтез импульсных систем автоматического регулирования.
39. Цифровая одноконтурная система регулирования. Расчет оптимальных параметров настройки цифровых регуляторов.
40. Цифровые системы автоматического регулирования. Методы исследования. Типовые законы регулирования цифровых регуляторов.
41. Цифровые системы автоматического регулирования. Синтез типовых алгоритмов функционирования цифровых регуляторов.
42. Основные понятия адаптивного управления. Самонастраивающиеся системы управления.
43. Понятие математического моделирования. Адекватность математических моделей.
44. Основные этапы проектирования систем автоматизации. Внешнее и внутреннее проектирование.

45. Основные принципы проектирования систем автоматизации. Анализ источников экономической эффективности при проектировании.
46. Проектирование систем автоматизации. Выбор альтернативных вариантов. Схемные методы повышения качества систем автоматического регулирования.
47. Системы автоматизации. Классификация, разновидности систем автоматизации.
48. Системы автоматического проектирования (САПР) систем автоматизации.
49. Понятие математического моделирования. Экспериментальный метод построения математических моделей объектов управления.
50. Понятие математического моделирования. Экспериментально аналитический метод построения математических моделей объектов управления.
51. Понятие математического моделирования. Аналитический метод построения математических моделей объектов управления.
52. Математическое программирование. Постановка задачи, необходимые и достаточные условия существования экстремума.
53. Решение задачи условной оптимизации методом неопределенных множителей Лагранжа.
54. Нелинейное программирование. Безградиентные методы поиска экстремума.
55. Нелинейное программирование. Градиентные методы поиска экстремума.
56. Линейное программирование. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.

#### Основная литература

1. Управление непрерывными и дискретными процессами: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.А. Бобцов, Г.И. Болтунов, С.В. Быстров, В.В. Григорьев. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 175 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
2. Коновалов Б. И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] / Б. И. Коновалов, Ю. И. Лебедев. –СПб.: Лань, 2010. -224с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
3. Втюрин В.А. Современные проблемы науки и производства в области автоматизации: Учебное пособие по направлению 220700 " Автоматизация технологических процессов" [Электронный ресурс] / В.А. Втюрин - СПб.: СПбГЛТУ, 2011. - 103 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
4. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс] / А. А. Первозванский. –М.: Лань, 2010. -604с. Режим доступа: – <http://e.lanbook.com>.
5. Дьячков, Ю.А. Моделирование технических систем: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю.А. Дьячков, И.П. Торопцев, М.А. Черемшанов. - Пенза, 2011. - 239 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
6. Громов Ю. Основы теории управления: учеб. пособие / Ю. Ю. Громов, В. Д. Драчев, О. Г. Иванова. - Тамбов: ТГТУ, 2008. -240 с.
7. Громов Ю. Ю. Системы автоматического управления с запаздыванием: Учебник / Ю. Ю. Громов [и др.] –Тамбов: ТГТУ, 2007. -76с.
8. Ишматов З. Ш. Современная теория управления: лабораторный практикум. / З. Ш. Ишматов, Е. Г. Казаков, Д. В. Мезеушева. –Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ, 2006. -50с. [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://window.edu.ru>
9. Есипов Б.А. Методы исследования операций: 2-е изд., испр. и доп. – М.: Лань, 2013. – 304с. – URL: [http://www.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=51&pl1\\_id=949](http://www.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=51&pl1_id=949).
10. Романовская, А. М. Динамическое программирование: Учебное пособие / А.М. Романовская, М.В. Мендзив - Омск: Издатель Омский институт (филиал) РГТЭУ, 2010. - 58 с.- URL: <http://window.edu.ru/resource/017/80017>.

11. Фомин В. И. Теория функции комплексной переменной: учеб. пособие / В. И. Фомин. – Тамбов: ТГТУ, 2010. -296 с.

12. Агеева Э. И. Пособие по теории функции комплексной переменной: учеб. пособие / Э. И. Агеева, М. И. Ершов. -М: МВТУ им. Баумана, 2010.

### Дополнительная литература

1. Кац М.Д. Математические основы теории управления: учебное пособие для практической и самостоятельной работы [Электронный ресурс] / М.Д. Кац. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. - 107 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

2. Дьячков, Ю.А. Прикладная теория оптимизации. Лабораторный практикум: учебное пособие / Ю.А. Дьячков. - Пенза: ПГУ, 2012. - 70 с.- URL: <http://window.edu.ru/resource/292/78292>

3. Григорьев В. В. Анализ систем автоматического управления: учеб. пособие. / В. В. Григорьев, Г. В. Лукьянова, К. А. Сергеев. –Спб.: СПбТУ ИТМО, 2009. -105с. [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://window.edu.ru>

4. Нахман А. Д. Функции комплексного переменного: метод. разраб. / А. Д. Нахман. - Тамбов: ТГТУ, 2007. - 40с.

5. 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.

6. Агеева Э. И. Пособие по теории функции комплексной переменной: учеб. пособие / Э. И. Агеева, М. И. Ершов. -М: МВТУ им. Баумана, 2010.

7. Нахман А. Д. Функции комплексного переменного: метод. разраб. / А. Д. Нахман. - Тамбов: ТГТУ, 2007. - 40с.

8. Росс В.С. Создание сайтов: HTML, CSS, PHP, MySQL. Учебное пособие. Часть 1. - М.: МГДД(Ю)Т, 2010 - 107 с.

[http://window.edu.ru/window\\_catalog/files/r69489/пособие\\_t1\\_финал2.pdf](http://window.edu.ru/window_catalog/files/r69489/пособие_t1_финал2.pdf)

9. Чукарин А.В. "Прикладные протоколы Интернет и WWW". Учебно-методическое пособие. - М.: РУДН, 2012. - 127 с. [http://window.edu.ru/window\\_catalog/files/r64897/rudn002.pdf](http://window.edu.ru/window_catalog/files/r64897/rudn002.pdf)

10. Яковенко П.Г. Моделирование систем: лабораторный практикум [Электронный ресурс] / П.Г. Яковенко - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. - 99 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

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