

УДК 621.396.6-52(075.8)  
А 867

Рецензенты:  
д-р техн. наук, профессор *В.П. Разинкин*  
канд. техн. наук, доцент *А.В. Никулин*

Работа подготовлена на кафедре радиоприемных  
и радиопередающих устройств

**Артюшенко В.В.**  
А 867 Радиоавтоматика : учебное пособие / В.В. Артюшенко. –  
Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. – 80 с.

ISBN 978-5-7782-4343-9

Изложены основы математических методов описания и анализа линейных непрерывных систем радиоавтоматики. Рассматриваются базовые математические модели, особенности составления и преобразования структурных схем, использование передаточных функций и уравнений динамики систем радиоавтоматики. Кроме того, приведены обширные сведения об использовании математического пакета MATLAB для решения задач, возникающих в ходе применения традиционного для данной области знаний математического аппарата.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям 11.03.01 «Радиотехника» и 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

УДК 621.396.6-52(075.8)

ISBN 978-5-7782-4343-9

© Артюшенко В.В., 2021  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений .....	3
Введение .....	4
1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ .....	5
1.1. Основные определения и понятия .....	5
1.2. Классификация САУ .....	8
1.3. Элементы систем РА и их характеристики .....	12
2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПИСАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ НЕПРЕРЫВНЫХ СИСТЕМ РА .....	16
2.1. Дифференциальные уравнения систем РА .....	17
2.2. Передаточная функция .....	20
2.3. Переходная и импульсная переходная функции .....	25
2.4. Частотные характеристики .....	32
3. ТИПОВЫЕ ЗВЕНЬЯ СИСТЕМ РА И ИХ СОЕДИНЕНИЯ .....	35
3.1. Правила преобразования структурных схем .....	35
3.2. Типовые звенья систем РА .....	45
3.2.1. Безынерционное (усилительное, пропорциональное) звено .....	46
3.2.2. Инерционное звено (апериодическое звено первого порядка) .....	47
3.2.3. Идеальное дифференцирующее звено .....	48
3.2.4. Реальное дифференцирующее звено .....	48
3.2.5. Интегрирующее звено .....	50
3.2.6. Форсирующее звено .....	51
3.2.7. Колебательное звено .....	53
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЛАВ ДЛЯ АНАЛИЗА СИСТЕМ РА .....	55
4.1. Операции по работе с полиномами .....	55
4.2. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простых .....	56
4.3. Операции по работе с передаточными функциями .....	57
4.4. Построение переходной и импульсной характеристики .....	60
4.5. Вычисление отклика системы на сигнал произвольной формы .....	62
4.6. Нахождение нулей и полюсов передаточной функции .....	63
4.7. Построение годографа Найквиста .....	64
4.8. Определение запаса устойчивости по амплитуде и фазе .....	66
4.9. Использование блоков Simulink для анализа систем РА .....	68
Библиографический список .....	74
Приложение. Основные сведения о преобразовании Лапласа .....	76