

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н. М. Матвейчук

**ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.
ПРАКТИКУМ**

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности «Автоматизация технологических процессов
и производств (сельское хозяйство)»*

Минск
БГАТУ
2021

УДК 681.5(07)
ББК 32.965я7
М33

Рецензенты:
кафедра робототехнических систем
Белорусского национального технического университета
(кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой *А. Р. Околов*);
кандидат технических наук, доцент, заведующий лабораторией научного
обеспечения испытаний и информационно-технических технологий
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации
сельского хозяйства» *В. К. Клыбик*

Матвейчук, Н. М.

М33 Теория автоматического управления. Практикум : учебное пособие /
Н. М. Матвейчук. – Минск : БГАТУ, 2021. – 236 с.
ISBN 978-985-25-0109-5.

Содержатся материалы для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Теория автоматического управления», включающие разработку математической модели объекта управления и ее линеаризацию, определение передаточных функций и временных характеристик линейных звеньев, составление функциональной и структурной схем системы автоматического управления, определение устойчивости и качества регулирования, синтез законов регулирования, оценку робастности.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств» направления специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

УДК 681.5(07)
ББК 32.965я7

ISBN 978-985-25-0109-5

© БГАТУ, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Тема 1. Изучение математического описания линейных звеньев.	6
Тема 2. Определение передаточных функций линейных звеньев.	20
Тема 3. Изучение описания линейных звеньев в переменных состояния	34
Тема 4. Определение и линеаризация характеристик линейных звеньев	48
Тема 5. Изучение устройства, функционального состава и принципов действия систем автоматического управления	60
Тема 6. Изучение математического описания и структурных схем линейных систем автоматического регулирования	70
Тема 7. Определение передаточных функций соединений линейных звеньев	79
Тема 8. Определение передаточных функций и ошибки системы автоматического регулирования по задающему и возмущающему воздействиям	88
Тема 9. Оценивание статической точности систем автоматического регулирования по задающему и возмущающему воздействиям	98
Тема 10. Оценивание качества регулирования по переходным функциям	104
Тема 11. Исследование устойчивости систем автоматического регулирования с использованием алгебраических критериев устойчивости	115
Тема 12. Исследование устойчивости и определение запасов устойчивости систем автоматического регулирования с использованием частотных критериев устойчивости	131
Тема 13. Исследование управляемости и наблюдаемости систем автоматического управления	146
Тема 14. Изучение синтеза систем автоматического управления с использованием корректирующих устройств	156

Тема 15. Изучение описания систем автоматического управления в переменных состояниях	167
Тема 16. Определение передаточных функций дискретных систем автоматического управления	174
Тема 17. Исследование робастности систем автоматического управления	191
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	201
ПРИЛОЖЕНИЯ	202