

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н. М. Матвейчук, А. Г. Сеньков

**ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по образованию в области автоматизации технологических
процессов, производств и управления в качестве
учебно-методического пособия для студентов учреждений
высшего образования по направлению специальности
1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов
и производств (сельское хозяйство)»*

Минск
БГАТУ
2019

УДК 681.5(07)
ББК 32.965я7
М33

Рецензенты:
кафедра «Робототехнические системы»
Белорусского национального технического университета
(кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой *А. Р. Околов*);
кандидат технических наук, доцент,
ученый секретарь РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства» *Ю. Л. Саланура*

Матвейчук, Н. М.
М33 Теория автоматического управления. Лабораторный практикум :
учебно-методическое пособие / Н. М. Матвейчук, А. Г. Сеньков. –
Минск : БГАТУ, 2019. – 188 с.
ISBN 978-985-25-0017-3.

Приведен теоретический материал по математическому описанию звеньев и систем автоматического управления, синтезу непрерывных и дискретных систем автоматического регулирования и методические указания по выполнению лабораторных работ с использованием системы компьютерных расчетов MATLAB и входящего в ее состав пакета имитационного моделирования динамических систем Simulink.

Для студентов учреждений высшего образования по направлению специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

УДК 681.5(07)
ББК 32.965я7

ISBN 978-985-25-0017-3

© БГАТУ, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Модуль 1. ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	
Лабораторная работа № 1. Изучение MATLAB на примерах моделирования отдельных элементов САП.....	5
Лабораторная работа № 2. Изучение математического описания и методов получения статических характеристик линейных звеньев.....	23
Лабораторная работа № 3. Изучение математического описания и методов получения частотных характеристик линейных звеньев.....	46
Лабораторная работа № 4. Линеаризация гладких нелинейных характеристик звеньев систем автоматизации.....	66
Лабораторная работа № 5. Идентификация объектов управления и средств автоматизации.....	75
Модуль 2. ЛИНЕЙНЫЕ НЕПРЕРЫВНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	
Лабораторная работа № 6. Исследование разомкнутого и замкнутого управления.....	95
Модуль 3. ЛИНЕЙНЫЕ И НЕЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	
Лабораторная работа № 7. Исследование систем с пропорциональным законом (П-законом) регулирования.....	109
Лабораторная работа № 8. Исследование систем с интегральным законом (И-законом) регулирования.....	126
Лабораторная работа № 9. Синтез систем автоматического регулирования.....	135
Лабораторная работа № 10. Исследование двухпозиционного регулятора и двухпозиционных систем.....	148
Лабораторная работа № 11. Исследование трехпозиционного регулятора и трехпозиционных систем.....	163
Модуль 4. ДИСКРЕТНЫЕ, ОПТИМАЛЬНЫЕ, РОБАСТНЫЕ, АДАПТИВНЫЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ	
Лабораторная работа № 12. Исследование цифровых систем автоматического управления.....	174
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	184

Учебное издание

Матвейчук Наталья Михайловна,
Сеньков Андрей Григорьевич

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск *А. Г. Сеньков*

Редактор *Д. О. Бабакова*

Корректор *Д. О. Бабакова*

Компьютерная верстка *Д. О. Бабаковой*

Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 18.12.2019. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 10,93. Уч.-изд. л. 8,54. Тираж 98 экз. Заказ 489.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования

«Белорусский государственный аграрный технический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№ 1/359 от 09.06.2014.

№ 2/151 от 11.06.2014.

Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.