

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. Г. Сеньков, Н. М. Матвейчук, Е. Е. Мякинник

АВТОМАТИКА. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением по аграрному
техническому образованию в качестве учебно-методического
пособия для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-74 06 05 Энергетическое обеспечение
сельского хозяйства (по направлениям)*

Минск
БГАТУ
2017

УДК 681.5(07)
ББК 32.965я7
С31

Рецензенты:

заведующий кафедрой автоматизации производственных процессов
и электротехники УО «Белорусский государственный аграрно-технический
университет» кандидат технических наук *С. Д. Карпович*,
заведующий лабораторией РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации
сельского хозяйства» кандидат технических наук, доцент *В. В. Чумаков*

Сеньков, А. Г.
С31 Автоматика. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие /
А. Г. Сеньков, Н. М. Матвейчук, Е. Е. Мякинник. – Минск : БГАТУ, 2017. –
204 с.
ISBN 978-985-519-868-1.

Приведен теоретический материал по математическому описанию звеньев
и систем автоматического управления, синтезу непрерывных и дискретных систем
автоматического регулирования, программно-техническим и микропроцессорным
средствам автоматизации технологических процессов. Большое внимание уделено
компьютерному моделированию работы систем автоматического управления
и изучению принципов программирования контроллеров для управления
технологическими процессами.

Предназначен для подготовки к выполнению лабораторных работ по дисциплине
«Автоматика» студентов специальности 1-74 06 05 Энергетическое обеспечение
сельскохозяйственного производства (по направлениям) всех форм обучения.

УДК 681.5(07)
ББК 32.965я7

ISBN 978-985-519-868-1

© БГАТУ, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
МОДУЛЬ 1. Основы теории автоматического регулирования и управления	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. Исследование линейных звеньев и получение их статических и частотных характеристик	50
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. Моделирование статических и частотных характеристик линейных звеньев.....	55
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. Линеаризация гладких нелинейных характеристик звеньев систем автоматизации	68
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. Идентификация объектов управления и средств автоматизации	71
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. Исследование систем с пропорциональным законом (п-законом) регулирования	85
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6. Исследование систем с интегральным законом (и-законом) регулирования.....	97
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7. Синтез систем автоматического регулирования	104
МОДУЛЬ 2. Программно-технические средства автоматизации. Микропроцессорные устройства управления в системах автоматизации	112
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8. Исследование двухпозиционных регуляторов и систем	160
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9. Исследование трехпозиционных регуляторов и систем	172
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10. Исследование потенциметрических датчиков.....	179
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11. Исследование индуктивных и индукционных датчиков.....	185
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12. Изучение принципов программирования контроллеров для управления технологическими процессами и основ алгоритмического языка structured control language	189
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13. Разработка программного обеспечения с реализацией стандартных функций таймера	199
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	203

ВВЕДЕНИЕ

Автоматика – научная дисциплина, предметом изучения которой являются информационные процессы, протекающие в системах управления техническими и технологическими объектами. Автоматика выявляет общие закономерности функционирования, присущие автоматическим системам различной физической природы, и на основе этих закономерностей разрабатывает принципы построения высококачественных систем автоматического управления (САУ).

Лабораторный практикум содержит теоретический материал по математическому описанию звеньев и систем автоматического управления, синтезу непрерывных и дискретных систем автоматического регулирования, программно-техническим и микропроцессорным средствам автоматизации технологических процессов и методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Автоматика».

Целью выполнения лабораторных работ является изучение математического описания и характеристик звеньев систем автоматического управления, свойств и методов синтеза систем автоматического регулирования с типовыми линейными законами регулирования с использованием широко распространенной системы компьютерной математики MATLAB и входящего в ее состав пакета блочного моделирования динамических систем Simulink (модуль 1), изучение принципов действия и характеристик технических средств автоматизации на примере позиционных регуляторов, потенциметрических, индуктивных и индукционных датчиков, структуры микропроцессорной системы управления и приобретение навыков создания проекта автоматизации (модуль 2).

Значительная часть лабораторного практикума посвящена компьютерному моделированию работы систем автоматического управления и изучению принципов программирования контроллеров для управления технологическими процессами.