

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Харківський політехнічний інститут»

В. М. Шамардіна, Л. В. Асмолова

**АНАЛІЗ ТА СИНТЕЗ
ЛІНІЙНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО
КЕРУВАННЯ**

Лабораторний практикум

з курсу «Теорія автоматичного керування»
для студентів денної форми навчання за напрямком «Електромеханіка»

Харків 2009

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Харківський політехнічний інститут»

В. М. Шамардіна, Л. В. Асмолова

АНАЛІЗ ТА СИНТЕЗ ЛІНІЙНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

Лабораторний практикум

з курсу «Теорія автоматичного керування»
для студентів денної форми навчання за напрямком «Електромеханіка»

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 3 від 03.12.2008 р.

Харків НТУ «ХПІ» 2009

ББК 32.965.3
Ш-19
УДК 681.527.2

Рецензенти:

Б. І. Кузнєцов, д-р техн. наук, проф., Лауреат державної премії України,
НТЦ магнетизму технічних об'єктів НАН України,

О. А. Худяєв, канд. техн. наук, доцент, Національний технічний
університет «Харківський політехнічний інститут»

Шамардіна, В. М.

Ш-19 Аналіз та синтез лінійних систем автоматичного керування : лаб.
практикум / В. М. Шамардіна, Л. В. Асмолова. - Харків : НТУ «ХПІ»,
2009. - 92 с.

ISBN 978-966-593-712-8

Лабораторний практикум містить теоретичний матеріал з таких розділів теорії автоматичного керування, як типові динамічні ланки, стійкість, точність та корекція лінійних систем автоматичного керування. Подано стислий опис пакета MATLAB розширення Simulink для математичного моделювання типових динамічних ланок та лінійних систем автоматичного керування, наведено перелік завдань та питання для самоперевірки, зразки оформлення звітів та програми реалізації поставлених задач.

Призначено для студентів електротехнічних спеціальностей.

Лл. 43. Табл. 4. Бібліогр.: 5 назв.

ББК 32.965.3

ISBN 978-966-593-712-8

© В. М. Шамардіна, Л. В. Асмолова, 2009

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	3
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. <i>Дослідження типових лінійних ланок</i>	4
1.1 Теоретичні положення.....	4
1.2 Завдання та порядок виконання роботи.....	7
1.3 Питання для самоконтролю.....	7
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. <i>Дослідження динамічних режимів двигуна постійного струму з незалежним збудженням</i>	9
2.1 Теоретичні положення.....	9
2.2 Завдання та порядок виконання роботи.....	14
2.3 Питання для самоконтролю.....	15
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. <i>Дослідження АСК стабілізації швидкості обертання двигуна постійного струму з незалежним' збудженням</i>	18
3.1 Теоретичні положення.....	18
3.2 Завдання та порядок виконання роботи.....	21
3.3 Питання для самоконтролю.....	23
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	26
ДОДАТОК А. <i>Використання пакета MATLAB та його розширення Simulink при аналізі систем автоматичного керування</i>	27
А.1. Запуск Simulink.....	27
А.2. Бібліотека блоків Simulink.....	28
А.3. Створення та редагування моделей.....	46
А.4. Установка параметрів та виконання розрахунку.....	51
А.5. Основні прийоми форматування й оформлення графічних зображень у Word-документ для звіту.....	56
А.6. Перетворення параметрів простору станів у коефіцієнти поліномів передатної функції.....	60
А.7. Використання Simulink LTI-Viewer для аналізу динамічних систем.....	61
ДОДАТОК Б. <i>Фрагмент звіту до лабораторної роботи 1 «Дослідження типових лінійних ланок»</i>	68

ДОДАТОК В. Фрагмент звіту до лабораторної роботи 2 «Дослідження динамічних режимів двигуна постійного струму з незалежним збудженням».....	70
ДОДАТОК Г". Фрагмент звіту до лабораторної роботи 3 «Дослідження АСК стабілізації швидкості обертання двигуна постійного струму з незалежним збудженням».....	73
Г.1. Програма для обчислення передатних функцій за структурною алгоритмічною схемою.....	75
Г.2. Приклади роботи команди ltiview у пакеті MATLAB для побудови перехідного процесу і частотних характеристик з метою визначення стійкості АСК за критерієм Найквіста.....	76
Г.3. Приклади визначення стійкості АСК за алгебраїчним критерієм Гурвіца і частотним критерієм Михайлова в пакеті MATLAB.....	80
ДОДАТОК Д. Приклад побудови кореневого годографа за допомогою пакета прикладної програми Control System Toolbox у пакеті MATLAB.....	83