

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
(повна назва підрозділу)

Кафедра автоматики
(повна назва кафедри)



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Нелінійні системи автоматичного управління
NONLINEAR AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS

рівень вищої освіти

третій (освітньо-науковий)

перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни

вибіркова

обов'язкова / вибіркова

мова(и) викладання

українська

українська / англійська

Робоча програма навчальної дисципліни

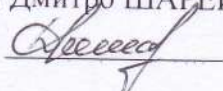
«Нелінійні системи автоматичного управління»

(зазначається повна назва навчальної дисципліни)

яка входить до переліку дисциплін вибіркового курсу.

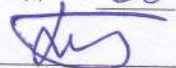
" 01 " червня 20 26 року. - 16 с.

Розробник: Дмитро ШАРЕЙКО, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматики

Розробник  Дмитро ШАРЕЙКО, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «НЕЛІНІЙНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ» розглянуто на засіданні кафедри автоматики

Протокол № 14 від « 08 » 06 2026 р.

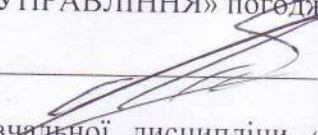
Завідувач кафедри  Іван БІЛЮК, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «НЕЛІНІЙНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ» розглянуто Методичною Радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол № 06 від « 17 » 06 2026 р.

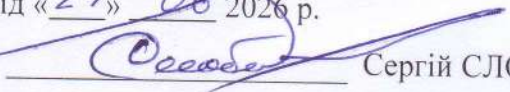
Заступник голови  Сергій НОВОГРЕЦЬКИЙ, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «НЕЛІНІЙНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу  Андрій ЛАБАРТКАВА, к.т.н., доцент

Робоча програма навчальної дисципліни «НЕЛІНІЙНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 06 від « 24 » 06 2026 р.

Голова НМР НУК  Сергій СЛОБОДЯН

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	15
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	16
10. Рекомендовані джерела інформації	16

ВСТУП

Анотація

Навчальна дисципліна "Нелінійні системи автоматичного управління" є складовою частиною сукупності знань та вмінь щодо аналізу та синтезу електромеханічних систем автоматичного керування та дослідженню їх стійкості. Метою викладання дисципліни є ознайомлення з методами визначення стійкості нелінійних систем, визначення умов виникнення автоколивань; лінеаризації нелінійностей; аналізу нелінійних систем автоматичного керування; їх синтезу; покращення показників якості електромеханічних систем завдяки вводу в неї нелінійних ланок. Завданням вивчення навчальної дисципліни є засвоєння наступного: концепції, основних понять та засад нелінійних систем автоматичного керування; видів суттєвих нелінійностей; методів та способів наукового дослідження нелінійних систем автоматичного керування; сутності сучасних теоретичних та емпіричних методів наукових досліджень; можливості та області застосування математичних та фізичних методів моделювання нелінійних систем автоматичного керування.

Ключові слова: нелінійна система автоматичного керування, гармонічна лінеаризація, метод фазової площини, автоколивання, стійкість у малому, великому, цілому, математичне та фізичне моделювання, аналіз, синтез.

Abstract

The discipline "Nonlinear automatic control systems" is an integral part of the set of knowledge and skills for the analysis and synthesis of electromechanical systems of automatic control and the study of their stability. The purpose of teaching discipline is to get acquainted with methods for determining the stability of nonlinear systems, determining the conditions of self-oscillations; Linearization of nonlinearities; analysis of nonlinear automatic control systems; their synthesis; Improving the quality of electromechanical systems due to the input of nonlinear units. The task of studying the discipline is the assimilation of the following: concepts, basic concepts and foundations of nonlinear automatic control systems; species of essential nonlinearities; methods and methods of scientific research of nonlinear automatic control systems; the essence of modern theoretical and empirical methods of scientific research; Opportunities and areas of application of mathematical and physical methods of modeling nonlinear automatic control systems.

Keywords: nonlinear system of automatic control, harmonious linearization, phase plane method, self-oscillation, low, large, general, mathematical and physical modeling, analysis, synthesis.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітньо-професійна програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 5	Для всіх галузей знань	Вибіркова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 3		2-ий	2-ий
Електронний адрес РПНД на сайті Університету www.nuos.edu.ua	Для всіх спеціальностей	Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: не передбачено		3-ій	3-ій
		Лекції	
		30 год.	14 год.
		Практичні	
		30 год.	14 год.
Загальна кількість годин – 150		Лабораторні	
	0 год.	0 год.	
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 4; самостійної роботи аспіранта – 6	Освітній рівень третій (освітньо-науковий)	Самостійна робота	
		90 год.	122 год.
		Індивідуальне завдання:	
		–	
		–	–
		Вид контролю	
		залік	залік
Форма контролю			
комбінована			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни "Нелінійні системи автоматичного управління" – оволодіння аспірантами синтезом нелінійних систем автоматичного керування, дослідження та проектування нелінійних електромеханічних систем.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумов для вивчення дисципліни "Нелінійні системи автоматичного управління" немає.

4. Очікувані результати навчання

Очікуваним результатом навчання є засвоєння наступного:

- концепції основних понять та засад нелінійних систем автоматичного керування;
- видів суттєвих нелінійностей;
- методів та способів наукового дослідження нелінійних систем автоматичного керування;
- сутності сучасних теоретичних та емпіричних методів наукових досліджень;
- можливості та області застосування математичних та фізичних методів моделювання нелінійних систем автоматичного керування.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Аналіз і синтез нелінійних систем керування

Змістовий модуль 1. Математичне моделювання нелінійних систем автоматичного управління.

Тема 1. Основні типи нелінійних систем та характеристик. [1]. с. 390–395; [3]. с. 9-16.

Тема 2. Особливості математичних моделей нелінійних систем. [1]. с. 396-402; [3]. с. 17-18.

Тема 3. Дослідження нелінійних систем методом фазової площини. [1]. с. 410-415; [3]. с. 18-25.

Тема 4. Метод гармонічної лінеаризації нелінійних ланок. [1]. с. 429-440; [3]. с. 60-64.

Тема 5. Визначення коефіцієнтів еквівалентної передаточної функції нелінійного елемента. [1]. с. 440-452; [3]. с. 65-66.

Змістовий модуль 2. Стійкість нелінійних систем керування.

Тема 6. Перехідні процеси у нелінійних системах. Метод припасовування. Метод точкових перетворень. [1]. с. 426-428; [3]. с. 42-47.

Тема 7. Другий (прямий) метод Ляпунова. Метод Лур'є – Поснікова. [1]. с. 416-419; [3]. с. 46-52.

Тема 8. Поняття абсолютної стійкості. Визначення стійкості параметрів автоколивань у нелінійних системах. [1]. с. 437-445; [3]. с. 72-85.

Тема 9. Аналітичний спосіб визначення параметрів автоколивань. Графічний спосіб визначення параметрів автоколивань. [3]. с. 88-93.

Тема 10. Частотний метод визначення автоколивань. Метод балансу амплітуд та фаз. [1]. с. 440-452.

Змістовий модуль 3. Синтез нелінійних систем керування.

Тема 11. Ковзні процеси у нелінійних системах керування. [3]. с. 94-96.

Тема 12. Дослідження коливальних перехідних процесів у нелінійних системах керування. [3]. с. 97-101.

Тема 13. Проходження повільно змінюючихся сигналів у автоколивальних нелінійних системах. [1]. с. 465-467.

Тема 14. Корекція нелінійних систем керування. Лінійна корекція нелінійних систем. [1]. с. 474-481.

Тема 15. Синтез нелінійних коректувальних ланок в нелінійних системах методом ЛАЧХ. [1]. с. 481-495.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма здобуття освіти					заочна форма здобуття освіти				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.	пр.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Аналіз і синтез нелінійних систем керування										
Змістовий модуль 1. Математичне моделювання нелінійних систем автоматичного управління.										
Тема 1. Основні типи нелінійних систем та характеристик.	9	2		–	7	7	–	–	–	7
Тема 2. Особливості математичних моделей нелінійних систем.	10	2	5	–	3	12	2	2	–	8
Тема 3. Дослідження нелінійних систем методом фазової площини.	10	2	5	–	3	12	2	2	–	8
Тема 4. Метод гармонічної лінеаризації нелінійних ланок.	8	2	0	–	6	7	–	–	–	7
Тема 5. Визначення коефіцієнтів еквівалентної передаточної функції нелінійного елементу.	8	2	0	–	6	7			–	7
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	45	10	10	–	25	45	4	4	–	37
Усього годин	45	10	10	–	25	45	4	4	–	37
Змістовий модуль 2. Стійкість нелінійних систем керування.										
Тема 6. Перехідні процеси у нелінійних системах. Метод припасовування. Метод точкових перетворень.	9	2		–	7	9	–		–	9
Тема 7. Другий (прямий) метод Ляпунова. Метод Лур'є – Поснікова.	9	2	5	–	2	11	2	2	–	7
Тема 8. Поняття абсолютної стійкості. Визначення стійкості параметрів автоколивань у нелінійних системах.	9	2		–	7	9	–		–	9
Тема 9. Аналітичний спосіб визначення параметрів автоколивань. Графічний спосіб визначення параметрів автоколивань.	8	2	5	–	1	8	–	2	–	6
Тема 10. Частотний метод визначення автоколивань. Метод балансу амплітуд та фаз.	10	2			8	8	–			8
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	45	10	10	–	25	45	2	4	–	39

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма здобуття освіти					заочна форма здобуття освіти				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.	пр.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Усього годин	90	20	20	–	50	90	6	8		76
Змістовий модуль 3. Синтез нелінійних систем керування.										
Тема 11. Ковзні процеси у нелінійних системах керування.	12	2			10	12	2			10
Тема 12. Дослідження коливальних перехідних процесів у нелінійних системах керування.	12	2		–	10	12	2			10
Тема 13. Проходження повільно змінюючихся сигналів у автоколивальних нелінійних системах.	12	2		–	10	12	2			10
Тема 14. Корекція нелінійних систем керування. Лінійна корекція нелінійних систем.	12	2	5		5	12	2	3		7
Тема 15. Синтез нелінійних коректувальних ланок в нелінійних системах методом ЛАЧХ.	12	2	5		5	12		3		9
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	60	10	10	–	40	60	8	6		46
ІНДЗ (КР/КП)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Усього годин	150	30	30	–	90	150	14	14	–	122
Разом за курсом	150	30	30	–	90	150	14	14	–	122

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
1	Особливості математичних моделей нелінійних систем. [2]. с. 4-25.	5	2
2	Дослідження коригувальних елементів системи автоматичного регулювання. [2]. с. 72-77.	5	2
3	Параметрична оптимізація системи автоматичного регулювання [2]. с. 77-90;	5	2
4	Моделювання нелінійних систем автоматичного керування [2]. с. 90-96.	5	2
5	Моделювання системи автоматичного регулювання з нелінійними статичними характеристиками у вигляді аналітичних функцій [2]. с. 96-104.	5	3
6	Моделювання сар з нелінійними диференціальними рівняннями [2]. с. 104-112.	5	3
	Разом	30	14

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для аспірантів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – *1 год/1 лекцію*;
- підготовка до практичних занять – *2 год/1 заняття*;
- виконання домашньої контрольної роботи – *15 годин/1 робота*;
- підготовка до заліку – *15 год. на 1 захід*.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
1	Підготовка до лекцій	15	30
2	Підготовка до практичних робіт	30	47
3	Виконання домашньої контрольної роботи	45	45
	Разом	90	122

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Не передбачено.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

- лекція;
- практична робота;
- інструктаж;
- робота з літературою;
- методи контролю і самоконтролю;
- контрольні роботи.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання з дисципліни є:

- залік;
- усні відповіді;
- контрольні роботи;
- завдання на комп'ютерному обладнанні.

У процесі освоєння дисципліни здобувач має:

- виконати п'ять окремих завдань, оформити паперовий аналітичний звіт у відповідності до цих завдань та представити на розгляд викладачу, який оцінює виконання кожної роботи та на основі усних відповідей визначає рівень розуміння виконаної роботи;
- скласти поточні модульні контролі за кожним змістовним модулем у вигляді стандартизованих тестів для оцінки рівня отриманих теоретичних знань; на проходження одного тесту надається 20 хвилин;
- скласти залік у вигляді усної відповіді на одне теоретичне питання та вирішення однієї практичної задачі; на підготовку надається одна година.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення аспіранта оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках аспірант може набрати до 60 балів. Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - 40 балів. Право здавати заключний залік дається аспіранту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності аспірантів та їх оцінювання
Критерії оцінювання виконання практичних робіт

Практична робота	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана у встановлений термін. Аспірант виконує практичну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Аспірант відмовляється надавати усні запитання.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Аспірант виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складає звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Аспірант виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Аспірант виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Аспірант відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася
	<i>Максимальна оцінка аспіранта за даний компонент програми 30 балів (6 робіт по 5 балів).</i>

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

У відповідності до програми передбачено 3 поточних модульних контролі, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 30 балів. Кожний тест передбачає 10 тестових запитань.

Критерії оцінювання заліку

Здобувач має відповісти на одне письмове питання та вирішити одну практичну задачу. Кожна відповідь на усне питання оцінюється максимум у 15 балів, вирішення кожної практичної задачі – у 25 балів. Загалом за залік можна отримати максимум 40 балів.

Відповідь на письмове питання	Критерії оцінювання на заліку
15	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
9	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
8	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
6	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
5	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
4	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.

Відповідь на письмове питання	Критерії оцінювання на заліку
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
2	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, відсутні пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.
	<i>Максимальна оцінка аспіранта за відповідь на усне питання 15 балів (1 питання по 15 балів).</i>

Рішення практичної задачі	Критерії оцінювання на заліку
25	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна.
20	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна.
15	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
10	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
5	Рішення представлене неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.
0	Рішення не представлене взагалі або неповне, менш ніж наполовину.
	<i>Максимальна оцінка аспіранта за задачі 25 балів (1 задача по 25 балів).</i>

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма здобуття освіти		Заочна форма здобуття освіти	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T2	Практична робота № 1	5	Практична робота № 1	5
	T3	Практична робота № 2	5	Практична робота № 2	5
	ПМК	Тестування за темами ЗМ1	10	Тестування за темами ЗМ1	10
ЗМ 2	T7	Практична робота № 3	5	Практична робота № 3	5
	T9	Практична робота № 4	5	Практична робота № 4	5
	ПМК	Тестування за темами ЗМ2	10	Тестування за темами ЗМ2	10
ЗМ 3	T11	Практична робота № 5	5	Практична робота № 5	5
	T13	Практична робота № 6	5	Практична робота № 6	5
	ПМК	Тестування за темами ЗМ3	10	Тестування за темами ЗМ3	10
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			100		100

Шкала оцінювання: 100-бальна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90-100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.
2. Методичні вказівки та завдання до виконання практичних робіт з дисципліни в електронному варіанті.
3. Лабораторні стенди для вивчення характеристик електромеханічних систем.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Теорія автоматичного керування: підручник / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук . – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2007. – 656 с.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Теорія автоматичного керування» Ч. 2 Нелінійні системи/ Д.Ю. Шарейко, І.С. Білюк., О.В. Савченко А.М. Фоменко – Миколаїв, 2017. – 156 с.
3. Нелінійні та дискретні системи автоматичного керування: Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Б. І. Приймак. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,07 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 198 с.

Допоміжна література

4. Нелінійні та дискретні системи автоматичного керування : метод. вказівки до практичних занять / Уклад.: В.Ф. Кудін, Б.І. Приймак. – К.: НТТУ “КПІ”, 2010. – 65 с. – Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/447>.
5. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навч. Посібник/ М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та ін.; За ред. М.Г. Поповича, О.Ю. Лозинського. – К.: Либідь, 2005. – 680 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Науковий журнал «Енергетика та системи керування». Національний університет «Львівська політехніка». [Режим доступу: <https://doi.org/10.23939/jeecs>].
2. Науковий журнал «АСУ та прилади автоматики». Харківський національний університет радіоелектроніки. [Режим доступу: <https://nure.ua/branch/naukovo-tehnichniy-zhurnal-asu-ta-priladi-avtomatiki>].
3. Міжнародний науково-технічний журнал "Вісник ХНУ. Технічні науки". Хмельницький національний університет. [Режим доступу: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/zmisthtmt.htm>].