

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АВТОМАТИКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ СУДНОВИХ ТА РОБОТИЗОВАНИХ
КОМПЛЕКСІВ

Код РПНД Т93535

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з науково-педагогічної роботи

Слободян С. О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**Методи удосконалення та синтезу електромеханічних пристроїв
та електротехнічних комплексів**

**METHODS OF IMPROVEMENT AND SYNTHESIS OF
ELECTROMECHANICAL DEVICES AND ELECTROTECHNICAL
COMPLEXES**

рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська, англійська

Миколаїв – 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи удосконалення та синтезу електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань і спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Освітня програма "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка".

10 червня 2022 року. – 14 с.

Розробник:

Волянський С. М., доцент, к.т.н., доцент кафедри ЕІС та РК.



Проект робочої програми навчальної дисципліни «Методи удосконалення та синтезу електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів» розглянуто на засіданні кафедри програмованої електроніки, електротехніки та телекомунікацій.

Протокол № 12 від 10 червня 2022 р.

Завідувач кафедри

д-р техн. наук, професор



Рябенський В.М.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Методи удосконалення та синтезу електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми

д-р техн. наук, доцент

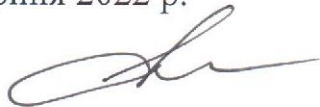


Черно О. О.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Методи удосконалення та синтезу електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів» розглянуто Методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки.

Протокол № 1 від 29 серпня 2022 р.

Голова



Скороходов В. А.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Методи удосконалення та синтезу електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу



Лабарткава А. В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи удосконалення та синтезу електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів» затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 6 від 29 серпня 2022 р.

Голова НМР НУК



Трушляков Є. І.

© НУК, 2021

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	13
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	14
10. Рекомендовані джерела інформації	14

ВСТУП

Анотація

Навчальна дисципліна «Методи удосконалення та синтезу електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів» є основою теоретичних та практичних знань та вмінь для проведення фундаментальних і прикладних досліджень в галузі електричної інженерії. Метою викладання дисципліни є формування у здобувачів компетентностей, необхідних для наукової та науково-педагогічної діяльності в області електротехнічних комплексів та систем, а також знань, вмінь необхідних у їх подальшій професійній діяльності. Завданням вивчення навчальної дисципліни є засвоєння здобувачами методів та видів моделювання і синтезу компонентів електротехнічних комплексів та систем; знання способів та засобів економічного регулювання координат електромеханічної системи; формування навичок моделювання та аналізу результатів моделювання фізичних явищ, що протікають у компонентах електротехнічних комплексів та систем; вміння оптимізувати керовані процеси та обґрунтовувати прийняті.

Ключові слова: електромеханічний пристрій, електротехнічний комплекс, математичне та фізичне моделювання, наукові результати, об'єкт управління, синтез компонентів.

Abstract

The discipline «Methods of improvement and synthesis of electromechanical devices and electrotechnical complexes» is the basis of theoretical and practical knowledge and skills for basic and applied research in the field of electrical engineering. The purpose of teaching the discipline is the formation of students' competencies necessary for scientific and scientific-pedagogical activities in the field of electrical systems and systems, as well as knowledge and skills needed in their further professional activities. The task of studying the discipline is to master the methods and types of modeling and synthesis of components of electrical complexes and systems; knowledge of methods and means of economic regulation of the coordinates of the electromechanical system; formation of skills of modeling and analysis of results of modeling of the physical phenomena proceeding in components of electrotechnical complexes and systems; ability to optimize managed processes and justify accepted ones.

Keywords: electromechanical device, electrotechnical complex, mathematical and physical modeling, scientific results, control object, component synthesis.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 14 – Електрична інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність: 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету: https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/onp-elektroenergetika-elektrotehnika-ta-elektromehanika/			
Загальна кількість годин – 90		Семестри	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи здобувача – 4	Освітній рівень: третій (освітньо-науковий)	3-й	3-й
		Лекції	
		15 год	4 год
		Практичні заняття	
		15 год	4 год
		Самостійна робота	
		60 год	82 год
		Індивідуальні завдання	
–		–	
Вид контролю: екзамен			
Форма контролю: усна / письмова			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою є підготовка фахівців, здатних ставити та розв'язувати комплексні задачі в галузі електричної інженерії та дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

Вивчення навчальної дисципліни «Методи удосконалення та синтезу електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів» формує у здобувачів відповідно до освітньо-наукової програми такі **компетентності**:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в електричній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з електричної інженерії та суміжних галузей.

СК03. Здатність вирішувати проблеми підвищення надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів і систем, зумовлених необхідністю забезпечення сталого розвитку.

СК04. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

СК05. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі електричної інженерії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: «Методологія наукових досліджень», «Інформаційні системи і технології в наукових дослідженнях», «Методологічні особливості проєктування систем електропостачання».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів таких **програмних результатів навчання**:

РН01. Передові концептуальні та методологічні знання з електричної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН03. Уміння розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у електричній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН13. Знання та вміння використовувати в професійній діяльності методи аналізу, синтезу та оптимізації об'єктів, явищ і процесів.

РН19. Знання та вміння використовувати методи удосконалення та синтезу електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Принципи побудови електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.

Тема 1. Характеристика та можливості класичних та сучасних принципів побудови електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів. Математичний опис об'єктів та систем.

[1] с. 23–51; [6] с.5–17.

Тема 2. Модальне та оптимальне керування. Синтез модальних та оптимальних регуляторів для електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.

[1] с. 62–81; [5] с. 15–34; [10] с. 5–17.

Тема 3. Побудова електромеханічних пристроїв за принципом «об'єкт-спостерігач-регулятор».

[4] с. 27–39; [6] с. 12–26; [7] с. 21–54.

Змістовий модуль 2. Оптимізація проектування електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.

Тема 4. Математичні моделі об'єктів та систем електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.

[2] с. 8–11; [5] с. 38–45; [9] с. 25–49.

Тема 5. Методи математичного програмування. Методи одномірної та безумовної оптимізації.

[3] с. 11–27; [5] с. 58–112.

Тема 6. Методи синтезу електромеханічних та електротехнічних комплексів із заданими показниками.

[2] с. 17–31, [9] с. 5–26.

Тема 7. Параметричний синтез. Задачі оптимізації з врахуванням допусків. Метод областей, що звужуються.

[1] с. 85–104, [5] с. 115–176.

Тема 8. Використання методів теорії експерименту для оптимізації електротехнічних комплексів та систем.

[3] с. 32–48, [8] с. 5–18.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма					Заочна форма				
	Кількість годин									
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	п.р.	лаб.	с.р		лек.	п.р.	лаб.	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Принципи побудови електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.										
Тема 1. Характеристика та можливості класичних та сучасних принципів побудови електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів. Математичний опис об'єктів та систем.	9	2	2	–	7	9	1	1	–	7
Тема 2. Модальне та оптимальне керування. Синтез модальних та оптимальних регуляторів для електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.	11	2	2	–	7	11	1	1	–	9
Тема 3. Побудова електромеханічних пристроїв за принципом «об'єкт-спостерігач-регулятор».	10	2	–	–	6	10	-	-	–	10
Разом за змістовим модулем 1	30	6	4	–	20	30	2	2	–	26
Змістовий модуль 2. Оптимізація проектування електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.										
Тема 4. Математичні моделі об'єктів та систем електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.	12	1	3	–	8	12	-	1	–	11
Тема 5. Методи математичного програмування. Методи одномірної та безумовної оптимізації.	12	2	2	–	8	12	1	-	–	11
Тема 6. Методи синтезу електромеханічних та електротехнічних комплексів із заданими показниками.	12	2	2	–	8	12	-	-	–	12
Тема 7. Параметричний синтез. Задачі оптимізації з врахуванням допусків. Метод областей, що звужуються.	12	2	2	–	8	12	1	-	–	11
Тема 8. Використання методів теорії експерименту для оптимізації електротехнічних комплексів та систем.	12	2	2	–	8	12	-	1	–	11
Разом за змістовим модулем 2	60	9	11	–	40	60	2	2	–	56
Разом годин за модулем 1	90	15	15	–	60	90	4	4	–	82

Тут і надалі: лекції – лек., практичні – п. р. і лабораторні заняття – лаб., самостійна робота – с. р.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Математичний опис об'єктів та систем електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.	2	1
2	Синтез модальних та оптимальних регуляторів для електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.	2	1
Змістовий модуль 2			
3	Математичні моделі об'єктів та систем електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.	3	1
4	Методи математичного програмування.	2	-
5	Методи синтезу із заданими показниками.	2	-
6	Метод областей, що звужуються.	2	-
7	Методи теорії експерименту для оптимізації електротехнічних комплексів та систем.	2	1
	Разом	15	4

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для аспірантів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – **1–2 год. / 1 лекцію;**
- підготовка до практичних занять – **2–5 год. / 1 заняття;**
- підготовка до тестування – **10 год. / 1 тест;**
- підготовка до екзамену – **6 год.**

Розподіл годин самостійної роботи для аспірантів заочної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – **6–16 год. / 1 лекцію;**
- підготовка до практичних занять – **10–20 год. / 1 заняття;**
- підготовка до тестування – **10 год. / 1 тест;**
- підготовка до екзамену – **6 год.**

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Підготовка до лекцій	5	6
2	Підготовка до практичних занять	5	10
3	Підготовка до тестування	10	10
	Разом за змістовним модулем 1	20	26
Змістовий модуль 2			
4	Підготовка до лекцій	10	16
5	Підготовка до практичних занять	10	20

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Змістовий модуль 1			
6	Підготовка аналітичного огляду, тез доповіді, статті	14	14
7	Підготовка до екзамену	6	6
	Разом за змістовним модулем 2	40	56
Разом		60	82

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Процедури та методи на етапі розробки технічного завдання.	4	5
2	Методи пошуку технічних рішень.	4	6
3	Основи параметричного синтезу електротехнічних пристроїв.	4	5
4	Визначення області працездатності електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів.	4	6
5	Перспективні напрямки розвитку електротехнічних комплексів з урахуванням світового досвіду та ресурсозбереження.	4	5
6	Оцінка ефективності систем керування технологічними процесами на виробництві.	4	6
7	Вибір та налаштування систем керування автоматизованими технологічними процесами.	4	5
8	Облік електромагнітних, теплових та механічних процесів у електромеханічних пристроях електротехнічних комплексів та систем при їх проектуванні та дослідженні.	4	6
9	Надійність роботи електромеханічних пристроїв електротехнічних комплексів та систем.	4	5
10	Шляхи підвищення споживчих якостей та перспективи розвитку електромеханічних пристроїв електротехнічних комплексів та систем	4	6
11	Приватні показники якості та критерії ефективності електромеханічних пристроїв електротехнічних комплексів та систем.	4	5
12	Чинники, що впливають на економічність та ефективність роботи електромеханічних пристроїв.	4	6
13	Шляхи підвищення ККД електромеханічних пристроїв та економічності їхньої роботи.	4	5
14	Шляхи зниження масогабаритних показників електромеханічних пристроїв.	4	6
15	Оптимізація електромеханічних пристроїв на етапі дослідження електромагнітних, теплових та механічних процесів.	4	5
Разом		60	82

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Не передбачено.

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

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, семінарських занять та самостійної роботи студентів.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та семінарських заняттях словесними й наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на семінарських заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання завдань семінарських робіт проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час карантину заняття повністю проводяться дистанційно у Google Meet.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є:

- екзамен;
- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних практичних завдань;
- презентації результатів виконаних досліджень;
- презентації здобувачів та виступи на наукових заходах.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного контролю у вигляді тестових завдань різної складності, перевірки результатів виконання практичних завдань та підсумкового контролю у формі екзамену. Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми шляхом тестування (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання практичних завдань. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний модульний контроль у формі тестування – до 28 балів, результатів виконання практичних робіт – до 32 балів та екзамену – до 40 балів.

За всі контрольні заходи (КЗ) протягом семестру здобувач може отримати від 0 до 100 балів. Право здавати екзамен дається здобувачу, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 60 балів. Підсумкова

оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену. Якщо здобувач не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до екзамену і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового завдання для самостійного виконання, зокрема участю у науковій конференції з обов'язковою публікацією тез доповідей, або публікацією статті у фаховому вітчизняному чи закордонному виданні, що включено до міжнародних наукометричних баз даних.

Здобувач, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, складає підсумковий семестровий екзамен (що проводиться у письмовій формі в екзаменаційну сесію), до якого він допускається після виконання всіх передбачених елементів модулів, результатом якого є отримання необхідної мінімальної суми 60 балів.

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів та їх оцінювання

Виконання практичного завдання за темою наукового дослідження	Критерії оцінювання
5 (8)*	Завдання правильне, повне, логічне, містить аналіз, систематизацію, узагальнення і аргументовані висновки.
4 (7)	Завдання в цілому правильне, достатньо повне та логічне, але має деякі помилки та неточності у висновках.
3 (5)	Завдання частково правильне, але містить неточності і недостатньо обґрунтовані висновки.
0	Завдання не виконане або містить значну кількість суттєвих помилок.

* В дужках наведено кількість балів для заочної форми навчання

Підготовка аналітичного огляду, тез доповіді, статті	Критерії оцінювання
15 (18)*	Зміст роботи відповідає обраній темі, наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; відповідність висновків меті та завданням дослідження.
10 (12)	Зміст роботи відповідає обраній темі, але має поверхневий аналіз, основний матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано.
5 (6)	Зміст роботи відповідає обраній темі, але має поверхневий аналіз і основний матеріал потребує суттєвих доопрацювань.
0	Робота не виконана або не відповідає обраній темі дослідження. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.

* В дужках наведено кількість балів для заочної форми навчання

Екзамен	Критерії оцінювання
40	Відповідь логічно побудована, здобувач чітко та стисло викладає матеріал, показує глибокі знання, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання: два запитання з 1-го модулю, два запитання з 2-го модулю.
35	Здобувач спроможний чітко та стисло відповідати на поставлені запитання, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
30	Здобувач спроможний чітко та стисло відповісти на поставлені запитання, належно обґрунтовує матеріал, але допускає неточності у відповідях.
25	Здобувач спроможний чітко та стисло відповісти на поставлені запитання, але допускає суттєві неточності у відповідях, не завжди належно обґрунтовує відповіді.
20	Здобувач невпорядковано дає відповіді на поставлені запитання і робить спроби аргументувати свою позицію.
15	Здобувач невпорядковано дає відповіді на поставлені запитання, робить спроби аргументувати свою позицію, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді.
10	Здобувач демонструє задовільні знання з поставлених запитань, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання, та належно обґрунтувати свою відповідь.
5	Здобувач невпорядковано дає відповіді на поставлені запитання, не спроможний дати відповідь на додаткові запитання, відстоювати свою позицію.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення 3-й семестр		Заочне відділення 3-й семестр	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T1				
	T2	Практичне заняття № 1	5	Практичне заняття № 1	8
	T3	Практичне заняття № 2	5	Практичне заняття № 2	8
ПМК		Тест	10	Тест	10
ЗМ2	T4	Практичне заняття № 3	5	Практичне заняття № 3	8
	T5	Практичне заняття № 4	5	Практичне заняття № 4	-
	T6	Практичне заняття № 5	5	Практичне заняття № 5	-
	T7	Практичне заняття № 6	5	Практичне заняття № 6	-
	T8	Практичне заняття № 7	5	Практичне заняття № 7	8
Підготовка аналітичного огляду, тез доповіді, статті			15	Підготовка аналітичного огляду, тез доповіді, статті	18
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Разом			100		100

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

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер, мультимедійний проектор або інтерактивна дошка. Якщо є можливість інтерактивної дошки або проектора, то наочні пояснення можна організувати таким чином: теоретичні відомості будуть наочно супроводжуватися демонстрацією на інтерактивній дошці (за наявності), або мультимедійному проекторі. Це дає можливість здобувачу не тільки почути, а й побачити, що сприяє більш ефективному засвоєнню нового матеріалу. Такі лекції є найдоступнішою і найцікавішою формою викладання нового матеріалу з навчальної дисципліни «Методи удосконалення та синтезу електромеханічних пристроїв та електротехнічних комплексів».

10. Рекомендовані джерела інформації Основна література

1. Тимченко А. А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основа САПР та системного проектування складних об'єктів: Підручник / За ред. В. І. Бикова. – 2-ге видання / Тимченко А. А. – К.: Либідь, 2003. – 272 с.
2. Марущак Я. Ю. Синтез електромеханічних систем з послідовним та паралельним корегуванням / Я. Ю. Марущак. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2005 – 208 с.
3. Конспект лекцій з дисципліни «Сучасні методи синтезу систем керування»/Укладач Садовой О. В. – Дніпро: НУ «Дніпровська політехніка», 2020 – 87 с.
4. Шевченко І. С. Спеціальні питання теорії електропривода. Динамічні процеси в складних механічних системах. навч. посіб. Для студентів ВНЗ / І. С. Шевченко, Д. І. Морозов. – Київ: Кафедра, 2014. – 199 с.
5. Todd K. Moon, Wynn C. Stirling Mathematical methods and algorithms for signal processing. N.J.: Prentice-Hall, Inc., 2000. – 937 p.

Допоміжна література

6. Закладний О. М. Енергозбереження засобами промислового електропривода. Навч. посібн. / Закладний О. М., Праховник А. В., Соловей О. І. – К.: Кондор, 2005. – 408 с.
7. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навчальний 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.
8. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Сучасні методи синтезу систем керування» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка/ Укладач Садовой О. В – Дніпро:НУ «Дніпровська політехніка», 2020. – 76 с.
9. Лозинський А., Мороз В., Паранчук Я. Розв'язування задач електромеханіки в середовищах пакетів MathCAD і MATLAB: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Державного університету «Львівська політехніка», 2000 – 166 с.

10. Субботін С. О. Ітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: монографія / С. О. Субботін, А. О. Олійник, О. О. Олійник ; під заг. ред. С.О. Субботіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009 – 375 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

11. Google Scholar або Google Академія: пошукова система і некомерційна бібліометрична база даних, що індексує наукові публікації та наводить дані про їх цитування <https://scholar.google.com.ua/>.

12. Портал полегшення процедури оформлення наукових джерел відповідно до вимог Вищої атестаційної комісії (ВАК) України та проходження нормоконтролю при написанні публікацій, курсових, дипломних, дисертацій та інших наукових робіт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.vak.org.ua.

13. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua>; <http://www.nau.kiev.ua>; <http://www.liga.kiev.ua>.

14. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua>.

15. Національна парламентська бібліотека України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nplu.kiev.ua>.

Розробник:

доцент, к.т.н., доцент кафедри ЕІС та РК



Волянський С. М.