

Міністерство освіти і науки України  
Центральноукраїнський національний технічний університет  
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»

## **П Р И В О Д И В С И С Т Е М А Х А В Т О М А Т И К И**

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**для самостійної роботи**

студентів спеціальності 174 «Автоматизація,  
комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Затверджено на засіданні кафедри  
«Автоматизація виробничих процесів»  
Протокол № 9 від 03 квітня 2024 р.

Кропивницький  
2024

**Приводи в системах автоматики.** Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

/Укл.: Березюк І. А., Дідик О.К., Сербул О.М. – Кропивницький: ЦНТУ, 2024. – 23 с.

Укладачі: Березюк І.А. - кандидат технічних наук, доцент  
Дідик О.К. - кандидат технічних наук, доцент  
Сербул О.М. - кандидат технічних наук, доцент

Рецензент: Мацуї А.М., доктор технічних наук, професор.

© Березюк І.А., Дідик О.К., Сербул О.М.

## ВСТУП

**Метою** навчальної дисципліни “Приводи в системах автоматики” є набуття майбутніми фахівцями теоретичних і практичних знань з основ електроприводу, вміння творчо вирішувати завдання з проектування і експлуатації електроприводів виробничих машин та агрегатів, а також проводити дослідження, випробування та оцінку електроприводів в умовах експлуатації.

**Завданнями** навчальної дисципліни є опанування студентами:

- знаннями основних положень теорії електроприводу;
- вміннями творчого підходу до вирішування завдань проектування, експлуатації і раціонального використання електроприводів виробничих машин та агрегатів;
- навичками проведення дослідження, випробування та оцінювання елек-троприводів в умовах експлуатації.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- рівняння руху електроприводу;
- механічні характеристики робочих машин;
- механічні та електромеханічні характеристики двигунів постійного та змінного струму;
- взаємозв’язки між електричними, механічними, енергетичними та техніко-економічними характеристиками електроприводів.
- способи пуску та гальмування електродвигунів постійного та змінного струму;
- особливості перехідних режимів в електроприводах;
- основні показники якості регулювання швидкості електроприводу;
- способи регулювання швидкості двигунів постійного та змінного струмів;
- системи автоматичного регулювання координат електроприводу;
- основні енергетичні показники роботи електроприводу;
- втрати енергії в перехідних режимах роботи електроприводу і способи їх зниження;

**вміти:**

- оцінити характер руху електроприводу та визначити величину статичних і динамічних моментів;
- визначити жорсткість механічної характеристики виконавчих механізмів і електродвигунів;

- розрахувати і побудувати механічні характеристики електродвигунів в різних електричних режимах роботи;
- розрахувати величину і вибрати тип пускових та гальмівних реостатів для електродвигунів;
- визначити час розгону або гальмування системи електродвигун - робоча машина в залежності від величини моменту інерції;
- дати кількісну оцінку якості регулювання швидкості електроприводу для кожного з способів;
- визначити коефіцієнт потужності та ККД електродвигунів змінного струму;
- визначити величину втрат енергії в перехідних режимах роботи елект-роприводу.

**володіти:**

- методами розрахунку і побудови механічних характеристик електро-двигунів в різних електричних режимах роботи;
- методами розрахунку величини пускових та гальмівних реостатів для електродвигунів;
- методами визначення часу розгону або гальмування системи електро-двигун - робоча машина в залежності від величини моменту інерції;
- методами визначення коефіцієнта потужності та ККД електродвигунів змінного струму;
- методами визначення втрат енергії в перехідних режимах роботи елект-роприводу;
- навичками складання схем керування ЕП;
- навичками проведення дослідження, випробування та оцінювання елек-троприводів в умовах експлуатації.

Курс складається із 2-х модулів (0-100 балів).

**М О Д У Л Ь № 1 . Електро механічні властивості  
електродвигунів та перехідні процеси в електроприводах.  
Енергетика електроприводу  
(0-30 балів)**

**Тема 1. Механіка електроприводу**

Електропривод: основні поняття і визначення. Класифікація електроприводів. Зведення моментів статичного опору і моментів інерції до вала електродвигуна. Рівняння руху електроприводу та його аналіз. Механічні характеристики робочих машин, їх класифікація. Механічні характеристики електродвигунів, їх класифікація за ступенем жорсткості. Статична стійкість системи електродвигун - робоча машина.

**Тема 2. Електро механічні та механічні характеристики електродвигунів.**

Природні та штучні характеристики двигунів постійного та змінного струмів, рівняння характеристик та їх аналіз. Способи пуску та гальмування двигунів постійного та змінного струмів. Розрахунок опорів пускових та гальмівних резисторів для двигунів постійного та змінного струмів.

**Тема 3. Перехідні процеси в електроприводах.**

Фактори, що впливають на характер і тривалість перехідних процесів. Перехідні процеси в електроприводах з двигунами постійного та змінного струмів. Визначення часу перехідного процесу пуску та електричного гальмування системи електродвигун - робоча машина. Динамічні характеристики асинхронних електродвигунів.

**Тема 4. Регулювання кутової швидкості та моменту електродвигунів.**

Загальні положення і основні показники регулювання. Способи регулювання швидкості двигунів постійного та змінного струмів. Регулювання кутової швидкості у системах Г-Д, ТП-Д, ПЧ-АД, ТРН-АД. Автоматичне регулювання координат електроприводів.

**Тема 5. Енергетика електроприводу**

Основні енергетичні показники роботи електроприводу. Втрати енергії в нерегульованому та регульованому електроприводі в сталому режимі. Втрати енергії в перехідних режимах і способи їх зниження. Шляхи енергозбереження в електроприводах.

### 1.1 Виконання практичних робіт (ВІР). (0-6 балів)

№ п/п	Назва теми	Кількість балів
1	Розрахунок механічних характеристик і опорів пускових резисторів двигуна постійного струму паралельного (незалежного) збудження	1
2	Розрахунок механічних характеристик і опорів пускових резисторів двигуна постійного струму послідовного збудження	2
3	Розрахунок механічних характеристик і опорів пускових резисторів асинхронного електродвигуна з фазним ротором	1
4	Розрахунок механічних характеристик трифазного асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором	2

### 1.2 Виконання лабораторних робіт (ВЛР). (0-6 балів)

№ п/п	Назва теми	Кількість балів
1	Розробка моделі електропривода постійного струму	1
2	Розробка моделі електропривода постійного струму на базі керованого випрямляча	2
3	Створення моделей електропривода постійного струму на базі широтно-імпульсних перетворювачів	1
4	Розробка моделі електропривода змінного струму	2

Критерії оцінювання:

- Невиконана робота – 0 балів;
- Виконана робота – 1 бал;
- Виконана та оформлена робота – 2 бала;
- Виконана, оформлена та захищена робота – 3 бала;
- Виконана, оформлена та вчасно\* захищена робота – 4 бала.

### 1.3 Поточний тестовий контроль (ПТК). (0-12 балів)

Критерії оцінювання:

- Неправильна відповідь – 0 балів;
- Вірна відповідь – 1 бал.

### 1.3. Самостійна робота студента (СРС). (0-6 балів)

Критерії оцінювання:

- СРС студентом не виконувалось – 0 балів;
- Студент отримав завдання з СРС – 1 бал;
- Студент отримав завдання з СРС і виконав його – 2 бала;
- Студент отримав завдання з СРС, виконав його та надав рукописний звіт – 3 бала;
- Студент отримав завдання з СРС, виконав його, надав рукописний звіт та захистив його – 4 бала;
- Студент отримав завдання з СРС, виконав його та надав звіт, оформлений на ЕОМ – 4 бала;
- Студент отримав завдання з СРС, виконав його, надав звіт, оформлений на ЕОМ та захистив його – 5 балів;

Таблиця 1.1

Оцінювання знань студентів при вивченні модуля №1

Показники	Оцінка в балах			
	«5» Відмінно	«4» добре	«3» задовільно	«2» незадовільно
ПТК	14-16	11-13	9-11	0-9
ВПР	10-12	8-10	7-8	0-7
СРС	4-6	3-4	3-3	0-3
ЗСБ (загальна сума балів)	28-30	22-27	19-22	0-19

**МОДУЛЬ № 2 . (0-30 балів)**  
**Системи керування електроприводами**

**Тема 6. Релейно – контакторні системи керування електроприводами.**

Загальні положення. Структура релейно – контакторних систем керування електроприводами. Принципові схеми. Захист від перевантажень. Системи електробезпеки.

**Тема 7. Системи керування з підпорядкованим керуванням.**

Структурні схеми. Синтез регуляторів струму і швидкості. Обмеження струму. Задавачі інтенсивності.

**Тема 8. Системи керування швидкістю асинхронного електроприводу.** Регулювання швидкістю напругою живлення. Плавний пуск. Системи скалярного керування частотою живлення. Векторне керування і пряме керування моментом.

**2.1 Виконання практичних робіт (ВІР). (0-6 балів)**

№ п/п	Назва теми	Кількість балів
1	Визначення часу розгону системи «електродвигун – робоча машина» методом графоаналітичного інтегрування рівняння руху електроприводу	2
2	Розрахунок механічних характеристик асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором при регулюванні швидкості обертання частотою струму	2
3	Розрахунок механічних та електромеханічних характеристик асинхронного електродвигуна з фазним ротором для різних режимів роботи	2

**2.2 Виконання лабораторних робіт (ВЛР). (0-6 балів)**

№ п/п	Назва теми	Кількість балів
1	Моделювання та дослідження одноконтурної САУ ЕП	2
2	Моделювання та дослідження двохконтурної САУ ЕП	2
3	Моделювання та дослідження трьохконтурної САУ ЕП	2

Критерії оцінювання:

- Невиконана робота – 0 балів;
- Виконана робота – 1 бал;
- Виконана та оформлена робота – 2 бала;
- Виконана, оформлена та захищена робота – 3 бала;

- Виконана, оформлена та вчасно\* захищена робота – 4 бала.

### 2.3.Поточний тестовий контроль (ПТК). (0-12 балів)

Критерії оцінювання:

- Неправильна відповідь – 0 балів;
- Вірна відповідь – 1 бал.

### 2.3.Самостійна робота студента (СРС). (0-6 балів)

Критерії оцінювання:

- СРС студентом не виконувалось – 0 балів;
- Студент отримав завдання з СРС – 1 бал;
- Студент отримав завдання з СРС і виконав його – 2 бала;
- Студент отримав завдання з СРС, виконав його та надав рукописний звіт – 3 бала;
- Студент отримав завдання з СРС, виконав його, надав рукописний звіт та захистив його – 4 бала;
- Студент отримав завдання з СРС, виконав його та надав звіт, оформлений на ЕОМ – 4 бала;
- Студент отримав завдання з СРС, виконав його, надав звіт, оформлений на ЕОМ та захистив його – 5 балів;

Таблиця 2.1

Оцінювання знань студентів при вивченні модуля №2

Показники	Оцінка в балах			
	«5» Відмінно	«4» добре	«3» задовільно	«2» незадовільно
ПТК	14-16	12-14	10-11	0-9
ВІР	10-12	9-10	7-9	0-7
СРС	4-6	3-4	3-3	0-3
ЗСБ (загальна сума балів)	26-30	24-26	20-23	0-19

## ПИТАННЯ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ЕКЗАМЕН:

1. Класифікація електроприводів.
2. Зведення моментів статичного опору і моментів інерції до вала електродвигуна. Рівняння руху електроприводу та його аналіз.
3. Механічні характеристики робочих машин, їх класифікація.
4. Механічні характеристики електродвигунів, їх класифікація за ступенем жорсткості. Статична стійкість системи електродвигун - робоча машина.
5. Природні та штучні характеристики двигунів постійного струму, рівняння характеристик та їх аналіз.
6. Природні та штучні характеристики двигунів змінного струму, рівняння характеристик та їх аналіз.
7. Способи пуску та гальмування двигунів постійного та змінного струмів. Розрахунок опорів пускових та гальмівних резисторів для двигунів постійного та змінного струмів.
8. Фактори, що впливають на характер і тривалість перехідних процесів.
9. Перехідні процеси в електроприводах з двигунами постійного та змінного струмів. Визначення часу перехідного процесу пуску та електричного гальмування системи електродвигун - робоча машина.
10. Динамічні характеристики асинхронних електродвигунів.
11. Способи регулювання швидкості двигунів постійного та змінного струмів. Регулювання кутової швидкості у системах Г-Д, ТП-Д, ПЧ-АД, ТРН-АД.
12. Автоматичне регулювання координат електроприводів.
13. Основні енергетичні показники роботи електроприводу.
14. Втрати енергії в нерегульованому та регульованому електроприводі в сталому режимі.
15. Втрати енергії в перехідних режимах і способи їх зниження.
16. Шляхи енергозбереження в електроприводах.
17. Релейно – контакторні системи керування електроприводами. Загальні положення.
18. Структура релейно – контакторних систем керування електроприводами. Принципові схеми. Захист від перевантажень. Системи електробезпеки.
19. Системи керування з підпорядкованим керуванням. Структурні схеми.
20. Синтез регуляторів струму і швидкості. Обмеження струму. Задавачі інтенсивності.
21. Системи керування швидкістю асинхронного електроприводу. Регулювання швидкістю напругою живлення. Плавний пуск.
22. Системи скалярного керування частотою живлення асинхронного електроприводу.

23. Векторне керування і пряме керування моментом асинхронного електроприводу.
24. Багатодвигунний електропривод. Методи вирівнювання навантаження в дводвигунних електроприводах.
25. Математичний опис систем керування електроприводами в змінних вхід-вихід.
26. Модальне керування електроприводами.
27. Системи керування положенням та слідкуючі електроприводи.
28. Управління пуском синхронних електродвигунів.
29. Принципи та особливості застосування релейно-контакторної апаратури для побудови СКЕП.
30. Схеми керування кроковими двигунами.

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ.**

### **Критерії оцінки екзамена:**

**оцінку «відмінно» (90-100 балів, А)** заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

**оцінку «добре» (82-89 балів, В)** – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

**оцінку «добре» (74-81 бал, С)** заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

**оцінку «задовільно» (64-73 бали, D)** – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

**оцінку «задовільно» (60-63 бали, E)** – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

**оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX)** – виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

**оцінку «незадовільно» (35 балів, F)** – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

**При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи**

## ОЦІНЮВАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Курс «Приводи в системах автоматики» складається з двох модулів.

Самостійна робота студента передбачає виконання по одному завданню з кожного модуля. Звіти з самостійної роботи захищаються студентом у формі тесту.

Тест з виконаної самостійної роботи складається з 5 запитань, які формуються з тих, що вказані у відповідній самостійній роботі. Порядок проведення тесту та заповнення тестового листа наведено в додатку А.

Критерії оцінювання тестових запитань в тесті з самостійної роботи:

- Неправильна відповідь – 0 балів;
- Вірна відповідь – 1 бал.

Критерії оцінювання самостійної роботи:

- Невиконана самостійна робота – 0 балів;
- Виконана, але незахищена самостійна робота – 1 бал;
- Виконана самостійна робота на захисті якої студент дав 3 вірні відповіді – 2 бала;
- Виконана самостійна робота на захисті якої студент дав 4 вірні відповіді – 3 бала;
- Виконана самостійна робота на захисті якої студент дав 5 вірних відповідей – 4 бала;
- При оформленні звіту з самостійної роботи на ЕОМ додається 1 бал;
- За складність самостійної роботи з Модуля 3 додається 1 бал.

Загальна сума балів (ЗСБ), яку студент може набрати протягом вивчення самостійних робіт з курсу – 12 (модуль 1 – 6 балів, модуль 2 – 6 балів). Оцінки в балах по модулях вказані в табл.1 та 2, а по курсу в цілому в табл.3.

Таблиця 1

Оцінювання знань при виконанні самостійної роботи з модуля 1 та 2

Показники	Оцінка в балах					
	Зараховано					Не зараховано
	«5» відмінно	«4» добре		«3» задовільно		«2» незадовільно
	A	B	C	D	E	FX
СРС	<b>5-4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4-3</b>	<b>3</b>	<b>3-0</b>

При однаковій кількості балів за 100 бальною шкалою більш висока оцінка відповідно до шкали ECTS ставиться студенту, що виконав та звіт з СРС на ЕОМ.

Студент вважається атестованим з СРС з модуля, якщо він набрав кількість балів (СРС), що відповідає вказаній в табл.1 в стовбцях «відмінно», «добре» або «задовільно». Студент вважається не атестованим з СРС з модуля з можливістю перездачі, якщо він набрав кількість балів (СРС), що відповідає вказаній в табл.1-2 в стовбці «незадовільно» – FX.

## **ЗМІСТ ЗВІТУ З САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

До звіту з СРС з відповідного модуля входить: Титульна сторінка– 1 сторінка; вступ – 1 сторінка; виконання завдання; висновки; список використаних джерел – 1 сторінка; зміст – 1 сторінка.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Видмиш А. А., Ярошенко Л. В.. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1. / Навчальний посібник. –Вінниця: ВНАУ, 2020. – 387 с.
2. Електропривод : підручник / Ю.М. Лавріненко, О.С. Марченко, П.І. Савченко [та інш.]; за ред. Ю.М. Лавріненка. – К.: «Ліра-К», 2009. – 504 с.
3. Електропривод: посібник для виконання лабораторних та практичних занять/ М.Л. Лисиченко, П.І. Савченко, О.К. Тищенко, В.В. Гузенко. – Х.: ХНТУСГ:Факт, 2012. – 270 с.
4. Електропривод у питаннях і відповідях / П.І. Савченко, М.Л. Лисиченко, О.К.Тищенко, В. В. Гузенко. – Х.: ХНТУСГ; Факт, 2012. – 500 с.
5. Теорія електропривода: Підручник / М.Г. Попович, М.Г. Борисюк, В.А. Гаврилук та ін.; за ред. М.Г. Поповича. –К.: Вища шк., 1993. -494 с.
6. Теорія електроприводу: Збірник задач / Булгар В.В. - Одеса: Поліграф, 2006. – 408 с.
7. Методичні вказівки до тестів контролю поточної та підсумкової успішності з курсу „Автоматований електропривод” студентів, які навчаються за напрямом „Автоматизація та компютерно-інтегровані технології” денної та заочної форм навчання. /Б.О. Баховець. – Рівне: НУВГП, 2010. –40 с
8. Олійник В.С. Практикум з електропривода / В.С. Олійник, О.С. Марченко, Є.П. Жулай, Ю.М. Лавріненко. – К.: Урожай, 1995. – 190 с.
9. Попович М.Г., Лозинський О.Ю., Клепиков В.Б. та інш. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. Навч. посіб. за напрямом «Електромеханіка» / М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепиков та інш. – К.: Либідь, 2005. Ч1.– 397 с.; Ч2. – 680 с.
10. <http://dspace.kntu.kr.ua>

## **ДОДАТКИ**

## ДОДАТОК А

### Порядок проведення тестового контролю з самостійної роботи

На тестовий контроль з самостійної роботи відводиться 9 хвилин часу з розрахунку 1 хвилина на питання та 4 хвилини на оформлення та здачу тестового листа.

При проведенні тестового контролю з самостійної роботи студент отримує варіант тесту, що складається з 5 запитань, в кожному з яких міститься 5 варіантів відповіді (А, Б, В, Г, Д). Столпчик **Е** в даних тестах не використовується.

Заповнення тестового листа ведеться ручкою з синім або чорним кольором пасти.

Перед тим, як дати відповіді на тестові запитання студент заповнює титульну частину тестового листа, а саме: в рядку **П** вказує своє прізвище; в рядку **І** вказує своє ім'я; в рядку **Б** вказує своє по-батькові; в рядку **Група** вказує шифр своєї групи; в рядку **Варіант завдання**, вказує номер варіанта завдання, що отримав; в рядку **Самостійна робота** вказує номер самостійної роботи, з якої складається тест.

Після цього студент дає відповіді на тестові запитання закреслюючи відповідну літеру навпроти відповідного номера запитання. В одному рядку повинна бути закресленою тільки одна літера (А, Б, В, Г, або Д).

Якщо в одному рядку закреслено більше однієї літери, то кількість балів за відповідне запитання – 0.

Приклад. Якщо студент вважає, що на **3** запитання вірною є відповідь з літерою **В**, то він у рядку 3 тестового листа закреслює літеру **В** поставивши позначку  $\surd$ ,  $\times$  або  $\blacksquare$ .

**Титульний лист звіту з самостійної роботи**

Міністерство освіти та науки України  
Центральноукраїнський національний технічний університет  
Кафедра «АВП»

**САМОСТІЙНА РОБОТА**

з курсу «Приводи в системах автоматики»  
Модуль № \_\_\_\_ Варіант № \_\_\_\_

Розробив: студент гр. шифр групи  
прізвище, ім'я, по-батькові студента  
Перевірів: вчений ступінь та звання  
прізвище, ім'я, по-батькові викладача

Кропивницький 20\_\_

## ДОДАТОК В

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
МОДУЛЬ 1.....	5
МОДУЛЬ 2 .....	8
ПИТАННЯ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ЕКЗАМЕН	10
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ	12
ЗМІСТ ЗВІТУ З САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	16
ЛІТЕРАТУРА .....	17
ДОДАТКИ.....	18

Навчально-методичне видання  
**ПРИВОДИ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИКИ**  
**Методичні вказівки для самостійної роботи**

Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності 174  
«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

---

Укладачі: Березюк Ірина Анатоліївна  
Дідик Олександр Костянтинович  
Сербул Олександр Миколайович

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_

Здано на тиражування

\_\_\_\_\_.

Формат 60×84 1/16. Папір офсетний. Ум.друк.арк. Тираж \_\_\_\_ прим.

Зам. № \_\_\_\_\_

---

РВЛ КНТУ м.Кропивницький, просп.Університетський, 8