

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та робототехніки
Кафедра автоматики, електроніки та телекомунікацій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної
та навчальної роботи

А.М. Мартиненко

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ»

(назва навчальної дисципліни)

підготовки

магістра

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності

172 «Електронні комунікації та радіотехніка»

(код і назва спеціальності)

Полтава

2024 рік


Handwritten signature

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації» для студентів спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка», другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Складена відповідно до освітньо-професійної програми «Телекомунікаційні системи та мережі» 2024 року.

Розробник: Лєві Л.І., д. т. н., професор кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій.

Погоджено

Гарант освітньої програми  (О.В. Шефер)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій.

Протокол від «19» серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій  (О.В. Шефер)

«19» 08 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки

Протокол від «19» серпня 2024 року №1

Голова навчально-методичної комісії  (О.В. Шефер)

«19» 08 2024 року

©Лєві Л.І.2024 рік

©Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма навчання	
		денна	дистанційна
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>17</u> Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	вибіркова	
Загальна кількість годин – 150			
Модулів – 1	Спеціальність <u>172</u> <u>Електронні комунікації та радіотехніка</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
	Семестр		
	2-й	2-й	
	Лекції, год.		
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>магістр</u>	22	0
		Практичні, год.	
		-	-
		Лабораторні, год.	
		28	-
		Самостійна робота, год.	
		100	150
		Індивідуальна робота, год.	
		-	
Вид контролю диференційований залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання –50/100

для дистанційної форми навчання –0/150

2. Мета навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни полягає у формуванні системи знань із технічних засобів автоматики, а також їх використання при реалізації автоматичних систем керування електротехнічними системами: будову, принцип дії, основні характеристики сучасних засобів автоматизації; принципи типізації, уніфікації та агрегування при організації автоматичних систем керування; алгоритм вибору технічних засобів автоматизації в залежності від технологічного процесу, умов експлуатації та структури системи керування.

Навчальна дисципліна використовується для формування наступних компетентностей.

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;
- здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Попередньо опановані дисципліни першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Результати навчання з дисципліни мають бути такими:

- розуміння суті процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміння проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей;
- вміння застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик;
- знання принципів роботи технічних засобів автоматизації та вміння обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний поріг рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує	Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.

			його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	
82 – 89	В	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	С	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	Д	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	Е	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.

			іншими дисциплінами.	
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	Низький , не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний , Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є такі:

- диференційований залік;
- поточний контроль;
- захист звітів з лабораторних занять;
- міжсесійний контроль.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. СТРУКТУРНІ ПРИНЦИПИ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ. ВИМІРЮВАЛЬНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ.

Тема 1. Функціональне призначення технічних засобів автоматизації та їх класифікація.

Лабораторне заняття №1.

Тема 2. Характеристики вимірювальних перетворювачів.

Лабораторне заняття №2.

Тема 3. Потенціометричні та тензометричні перетворювачі.

Лабораторне заняття №3.

Тема 4. Ємнісні та п'єзоелектричні перетворювачі.

Лабораторне заняття №4.

Тема 5. Індуктивні та трансформаторні перетворювачі.

Лабораторне заняття №5.

Змістовий модуль 2. ВИКОНАВЧІ ЕЛЕМЕНТИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ. ДОПОМІЖНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ.

Тема 6. Виконавчі електричні мікромашини. Мікродвигуни постійного струму.

Лабораторне заняття №6.

Тема 7. Мікродвигуни змінного струму.

Лабораторне заняття №7.

Тема 8. Крокові двигуни. Сервоприводи.

Лабораторне заняття №8.

Тема 9. Апаратно-програмні засоби автоматизації.

Лабораторні заняття №9, 10.

Тема 10. Програмовані логічні контролери.

Лабораторні заняття №11, 12

**Тема 11.Регулятори автоматизованих систем.
Лабораторні заняття №13, 14.**

**8. Структура навчальної дисципліни
а) для денної форми навчання**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. СТРУКТУРНІ ПРИНЦИПИ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ. ВИМІРЮВАЛЬНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ.						
Тема 1. Функціональне призначення технічних засобів автоматизації та їх класифікація.	10	2	-	-	-	8
Тема 2. Характеристики вимірювальних перетворювачів.	12	2	-	2	-	8
Тема 3. Потенціометричні та тензометричні перетворювачі.	14	2	-	4	-	8
Тема 4. Ємнісні та п'єзоелектричні перетворювачі.	14	2	-	4	-	8
Тема 5.Індуктивні та трансформаторні перетворювачі.	14	2	-	4	-	8
Разом за змістовим модулем 1	64	10	-	14	-	40
Змістовий модуль 2.ВИКОНАВЧІ ЕЛЕМЕНТИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ. ДОПОМІЖНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ.						
Тема 6. Виконавчі електричні мікромашини. Мікродвигуни постійного струму.	14	2		2		10
Тема 7. Мікродвигуни змінного струму.	14	2		2		10
Тема 8. Крокові двигуни. Сервоприводи.	14	2		2		10
Тема 9. Апаратно-програмні засоби автоматизації.	14	2		2		10
Тема 10.Програмовані логічні контролери.	14	2		2		10
Тема 11.Регулятори автоматизованих систем.	16	2		4		10
Разом за змістовим модулем 2	86	12		14		60
Усього годин	150	22		28		100

б) для дистанційної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	дистанційна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. СТРУКТУРНІ ПРИНЦИПИ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ. ВИМІРЮВАЛЬНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ.						
Тема 1. Функціональне призначення технічних засобів автоматизації та їх класифікація.	14					14
Тема 2. Характеристики вимірювальних перетворювачів.	14					14
Тема 3. Потенціометричні та тензометричні перетворювачі.	14					14
Тема 4. Ємнісні та п'єзоелектричні перетворювачі.	14					14
Тема 5.Індуктивні та трансформаторні перетворювачі.	14					14
Разом за змістовим модулем 1	70					70

Змістовий модуль 2.ВИКОНАВЧІ ЕЛЕМЕНТИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ. ДОПОМІЖНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ.						
Тема 6. Виконавчі електричні мікромашини. Мікродвигуни постійного струму.	14					14
Тема 7. Мікродвигуни змінного струму.	14					14
Тема 8. Крокові двигуни. Сервоприводи.	14					14
Тема 9. Апаратно-програмні засоби автоматизації.	14					14
Тема 10.Програмовані логічні контролери.	14					14
Тема 11.Регулятори автоматизованих систем.	10					10
Разом за змістовим модулем 2	80					80
Усього годин	150					150

9. Перелік питань для семінарських занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
	Семінарські заняття не передбачені		

10. Перелік питань для практичних занять

з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
	Практичні заняття не передбачені		

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Лабораторне заняття №1. Індукційні, електродинамічні перетворювачі.	2	-
2	Лабораторне заняття №2. Основні характеристики і параметри мікродвигунів.	2	-
3	Лабораторне заняття №3. Однофазний асинхронний двигун з пусковою обмоткою.	2	-
4	Лабораторне заняття №4. Двофазний асинхронний двигун.	2	-
5	Лабораторне заняття №5. Асинхронні тахогенератори.	2	-
6	Лабораторне заняття №6. Обертові трансформатори.	2	-
7	Лабораторне заняття №7. Сельсини.	2	-
8	Лабораторне заняття №8. Синхронні мікромашини.	2	-
9	Лабораторне заняття №9. Мікромашини постійного струму.	2	-
10	Лабораторне заняття №10. Електромагнітне реле.	2	-

11	Лабораторне заняття №11. Перехідні процеси, швидкодія електромагніту постійного струму.	2	-
12	Лабораторне заняття №12. Контактні перетворювачі.	2	-
13	Лабораторне заняття №13. Поляризоване реле.	2	-
14	Лабораторне заняття №14. Магнітокеровані контакти.	2	-
	Разом	28	-

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: закріплення навичок роботи з науково-технічною літературою, вивчення теоретичних та практичних питань із курсу дисципліни, що не вивчалися на аудиторних заняттях, додаткове вивчення питань експериментальних досліджень та планування експерименту. Студент повинен уміти користуватись науково-технічною літературою, державними та міжнародними стандартами, а також самостійно використовувати навички та вміння, одержані при вивченні дисципліни.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульного контрольного тестування;
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання підготовка до складання заліку за контрольними питаннями.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Електричні датчики не електричних величин	10	15
2	Вторинні перетворювачі.	10	15
3	Пневматичні засоби автоматизації	10	15
4	Гідравлічні засоби автоматизації.	10	15
5	Задатчики, блоки управління, пускові апарати.	10	15
6	Тензорезистори. Конструкція, принцип дії.	10	15
7	Ємнісні перетворювачі.	10	15
8	Електромагнітні перетворювачі.	10	15
9	Індуктивні вимірювальні перетворювачі.	10	15
10	Трансформаторні і магнітопружні вимірювальні перетворювачі.	10	15
	Разом	100	150

13. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання – не передбачено планом.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при виконанні завдань на лабораторних заняттях.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час лабораторних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

За дисципліну

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота											Індивідуальні завдання	Диференційований залік	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11			
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	10	0	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно

0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	
--------	---	--

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

– при підсумковому контролі у вигляді диференційованого заліку 70 балів відведено на поточний контроль, а 30 балів – на підсумковий (для допуску до заліку необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності).

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний).

Робота на лабораторних заняттях (в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 70 балів.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів у випадку диференційованого заліку), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль. Підсумковим контролем є диференційований залік. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Леві Л.І. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / Л.І. Леві – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 65 с.

2. Леві Л.І. Методичні вказівки до лабораторних занять з навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 23 с.

3. Леві Л.І. Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 69 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Безвесільна О.М. Перетворювачі механічних величин в електричні. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» / О.М. Безвесільна, Ю.В. Киричук, Н.М. Назаренко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4.23 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 156 с. – Назва з екрана.

URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/55864>

2. Елементи і пристрої автоматики та систем управління. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; укладачі: О.М. Безвесільна, Т.О. Толочко. –

Електронні текстові дані (1 файл: 6.4 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 332 с. – Назва з екрана.

URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/55812>

3. Перетворювачі автоматизованих систем [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Г.С. Тимчик, В.І. Скицюк, Т. Р.Клочко. – Електронні текстові дані (1 файл: 902.36 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 70 с. – Назва з екрана.

URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48813>

4. Перетворюючі пристрої приладів. Ч. 1: Електродвигуни: навчальний посібник / Ю.В. Степанковський; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 599 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2002. – 53 с.

Електронний ресурс: <https://cions.kpi.ua/Arhiv/dvigateli.pdf>

5. Перетворюючі пристрої приладів. Ч. 2: Інформаційні електричні мікромашини [Електронний ресурс]: навчальний посібник / Ю.В. Степанковський; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 599 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 53 с. – Назва з екрана.

URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/7643>

Допоміжна

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Перетворюючі пристрої» («Електричні мікромашини») / Ю.В. Степанковський; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 599 Кбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2013. – 74 с. – Назва з екрана.

Електронний ресурс: https://cions.kpi.ua/Arhiv/Stepankovsky/lab_emm.pdf

2. Методичні вказівки до виконання домашньої контрольної роботи з дисципліни «Електричні мікромашини» / Ю.В. Степанковський; НТУУ «КПІ». – Електронне видання. – Київ: НТУУ «КПІ», 2015. – 66 с.

URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/7643>

3. Технічні засоби автоматизації. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Г.С. Тимчик, В.С. Антонюк, В.Г. Здоренко, Н.М. Зашепкіна, С.М. Лісовець, Т.Р. Клочко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,17 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 174 с. – Назва з екрана.

URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48815>

19. Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації» підготовки здобувачів за другим (магістерським) рівнем вищої освіти зі спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» за освітньо-професійною програмою «Телекомунікаційні системи та мережі» – Режим доступу до ресурсу: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=4858>

2. Освітньо-професійна програма «Телекомунікаційні системи та мережі» другого (магістерського) рівня вищої освіти 2024 року – Режим доступу до ресурсу: <https://nupp.edu.ua/uploads/files/0/main/page/licenzuvannia-ta-akredetacia/nniitm/opp/2024/172-tksm-m.pdf>

3. Національна бібліотека України імені академіка В.І. Вернадського: [сайт]. – Режим доступу до ресурсу: <http://nbuv.gov.ua/>