

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра електропривода



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри електропривода

Худолій С.С., _____

«30» серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«Автоматизація загальнопромислових установок
і технологічних комплексів»**

Галузь знань	14 Електрична інженерія 141 Електроенергетика,
Спеціальність	електротехніка та електромеханіка
Освітній рівень.....	другий (магістерський) «Електроенергетика,
Освітня програма	електротехніка та електромеханіка»
Спеціалізація	-
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	7 кредитів ЄКТС (210 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	1-й семестр (1, 2 чверті)
Мова викладання	українська

Викладачі: доц. Яланський О. А.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів» для магістрів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електропривода. – Д.: НТУУ «ДП», 2022. – 13 с.

Розробник – Яланський Олексій Анатолійович, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри електропривода.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (протокол № 21/22-07 від 14.07.2022).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	6
6.1 Шкали	6
6.2 Засоби та процедури.....	7
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11
9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ.....	12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни С1 «Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів» віднесено такі результати навчання:

РН 9	Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних засобів і методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.
РН 19	Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації загальнопромислових установок та технологічних комплексів.

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо побудови, принципу дії програмування та аналізу процесів у локальних системах автоматизації технологічних процесів.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН 9	РН9.1-С1	На основі технологічної карти розробляти технічне завдання на проектування системи автоматизації технологічного процесу нижнього рівня (локальний механізм).
	РН9.2-С1	Визначити необхідну кількість входів виходів системи автоматизації.
	РН9.3-С1	Формулювати вимоги до системи автоматизації.
	РН9.4-С1	Вибирати технічні засоби для побудови системи автоматизації
РН 19	РН19.1-С1	Розробляти проект системи автоматизації нижнього рівня (локальний механізм, загальнопромислова установка).
	РН19.2-С1	Розробляти програмне забезпечення для системи автоматизації.
	РН19.3-С1	Здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримання у робочому стані систем автоматизації нижнього рівня, використовуючи спеціалізовані мови програмування.
	РН19.4-С1	Забезпечити функціонування загальнопромислової установки у складі технологічного комплексу.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтується на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	98	32	66	-	-	10	88
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	102	33	69	-	-	10	92
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	210	65	145	-	-	20	190

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	98
РН9.1-С1	1 Сучасне промислове виробництво. Загальні принципи побудови автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСК ТП) Призначення, характеристика, класифікація і структура сучасних АСК ТП. Переробка технологічної інформації: загальні положення. Керованість технологічного процесу. Ентропія Ієрархічна будова АСК ТП	8
РН9.1-С1 РН9.2-С1	2 Переробка технологічної інформації Отримання і перетворення поточної технологічної інформації. Кодування сигналів. Геометрична модель та параметри кодів. Види і побудова кодів. Згладжування сигналів та експериментальних даних. Апаратні згладжувачі і перетворювачі. Методи цифрової обробки сигналів. Спектральний аналіз сигналів.	18
РН9.3-С1 РН9.4-С1	3 Технічні засоби автоматизації Загальні відомості. Апаратні та програмні засоби. Програмовані логічні контролери (ПЛК). ПЛК лінійок Twido та Modicon. Засоби розробки програмного забезпечення для ПЛК. Середовище Twido Suit. Середовище SoMachine та Vijeo Desighner. Мови програмування ПЛК. LD, FBD, IL, CFC, Grafset, ST. Відлагодження програм для ПЛК	30
РН19.1-С1 РН19.1-С1 РН19.3-С1 РН19.4-С1	4 Програмні засоби систем автоматизації Засоби розробки програмного забезпечення для ПЛК. Середовище Twido Suite. Середовище SoMachine. Мови програмування ПЛК. LD, FBD, IL, CFC, Grafset, ST. Відлагодження програм для ПЛК Робота установки у складі комплексу. Вертикальна та горизонтальна комунікація.	42

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ		102
RH19.2-C1 RH19.3-C1	1 Програмна оболонка Twido Suit: призначення, інтерфейс, методи роботи. Програмування мовою Сходових діаграм (Ladder, LD)	18
RH19.2-C1 RH19.3-C1	2 Використання функціональних блоків (FB)	18
RH19.2-C1 RH19.3-C1	3 Програмування ПЛК Twido мовою Списку інструкцій (Instruction List, IL)	24
RH19.2-C1 RH19.3-C1	4 Програмування ПЛК Twido мовою Grafset.	18
RH19.2-C1 RH19.3-C1	5 Програмна оболонка SoMachine: призначення, інтерфейс, методи роботи. Розробка типових програм керування промисловим об'єктом (механізмом чи машиною).	24
РАЗОМ		210

Для реалізації змішаної форми навчання студентів застосовується електронний ресурс з дисципліни за наступною адресою:

<https://elprivod.nmu.org.ua/ua/student/disciplines/azpu.php>

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання тестування під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час екзамену за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК
(магістр)**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Уміння/навички		
♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. Комунікаційна стратегія: – послідовний і несуперечливий розвиток думки;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	– наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; ♦ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Лабораторні стенди в ауд. 5/34.

Дистанційна платформа MOODLE.

Програмне забезпечення Schneider Electric: Twido Suite, SoMachine.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Основні

1. Яланський О. А. Комплект електронних презентацій з дисципліни «Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів».
2. Яланський О. А. Комплект методичних матеріалів до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів» №№ 1 – 4 «Програмований логічний контролер Twido: призначення, функціонування, програмування, методи роботи». – Упорядн.: О. А. Яланський – Дніпропетровськ: НГУ, 2007 - 2012.
3. Яланський О. А. Комплект методичних матеріалів до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів» №№ 5 – 7 «Панель візуалізації Magelis: призначення, функціонування, програмування, методи роботи». – Упорядн.: О. А. Яланський – Дніпропетровськ: НГУ, 2007 - 2012.
4. Яланський О. А. Комплект методичних матеріалів до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів» №№ 9 – 11 «Програмований логічний контролер Modicon: призначення, функціонування, програмування, методи роботи». – Упорядн.: О. А. Яланський – Дніпропетровськ: НГУ, 2007 - 2012.

8.2 Додаткові

1. Автоматизація виробничих процесів. Технічні засоби автоматизації: Навчально-методичний посібник до практичних робіт для здобувачів освітнього ступенів «бакалавр» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» та 18 «Виробництво та технології» усіх форм навчання [Електронний ресурс] / [Упоряд. В.В. Тичков, В.Я. Гальченко, Р.В. Трембовецька, К.В. Базіло]; М-во освіти и науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. - Черкаси: ЧДТУ, 2020. - 321 с.

2. Автоматизація виробничих процесів : підручник / І. В. Ельперін, О. М. Пупена, В. М. Сідлецький, С. М. Швед ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харчових технологій. – Київ : Ліра-К, 2015, 2019. – 378 с.
3. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.
4. Проектування систем автоматизації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для сам. роботи студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укладач: Т.Г. Баган; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 555 кБайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 21 с.

9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Вікіпедія. Програмований логічний контролер:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Програмований_логічний_контролер
2. Вікіпедія. Датчик:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/Датчик>
3. Вікіпедія. Автоматизація виробництва:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Автоматизація_виробництва
4. Література на сайті кафедри електропривода:
<http://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/>

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів»
для магістрів освітньо-професійної програми «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка

Розробник:
Олексій Анатолійович Яланський

У редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19