

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

**Кафедра електропривода**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

завідувач кафедри

Худолій С.С. 

«31» серпня 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Мережеві технології автоматизації»**

Галузь знань .....	14 Електрична інженерія
Спеціальність .....	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітній рівень.....	магістр
Освітня програма .....	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Спеціалізація .....	
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю .....	Диференційований залік
Термін викладання .....	2-й семестр
Мова викладання .....	українська

Викладачі: 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»  
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Мережеві технології автоматизації» для магістрів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електропривода. – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 13 с.

Розробник – Яланський О.А.

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 методичної комісії спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (протокол НМК 21/22-01 від 30.08.2021).

## 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 .....	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	6
6.1 Шкали .....	6
6.2 Засоби та процедури.....	6
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	8
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо побудови, принципу дії та аналізу процесів у мережевих 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

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН.1	На основі аналізу технологічного процесу і устаткування формулювати вимоги до промислової мережі, вибрати топологію та сегментацію мережі.
ДРН.2	Вибрати протокол та апаратні засоби жля побудови мережі. Задати адресацію вузлів мережі. Розподілити ролі між вузлами.
ДРН.3	Використовувати польову шину для дистанційного керування електроприводами та іншими виконавчими пристроями за допомогою ПЛК.
ДРН.4	Обґрунтувати необхідність та сформулювати вимоги до системи диспетчизації та контролю. Вибрати SCADA.
ДРН.5	Розробляти проект SCADA та підлагоджувати його.
ДРН.6	Використовувати технологію OPC для інтеграції обладнання різних виробників.

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

відсутні

## 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	48	17	31	-	-	-	-
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	72	25	47	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	42	78	-	-	-	-

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>48</b>
ДРН.1, ДРН.2	<b>1 Промислові мережі: основні відомості</b> Призначення, характеристика, класифікація і структура сучасних промислових мереж. Горизонтальна та вертикальна комунікація. Топології мереж. Рівні промислової мережі. Вимоги до промислових мереж	12
ДРН.2, ДРН.3	<b>2 Промислові мережі Modbus, CANopen, мережа віддаленого керування</b> Промислова мережа Modbus. Промислова мережа CANopen. Промислова мережа віддаленого керування пропрієтарна. Обмін даними між вузлами мережі. Віддалене керування електроприводами та виконавчими пристроями.	12
ДРН.2	<b>3 Людино-машинний інтерфейс (ЛМІ, НМІ)</b> Загальні відомості. Панелі ЛМІ Magelis. Засоби розробки програмного забезпечення для панелей ЛМІ. Середовище Vijeo Desighner. Обробка тривог та аварій. Відлагодження програм для панелей ЛМІ.	12
ДРН.4, ДРН.5, ДРН.6	<b>4 Системи збору та обробки інформації, диспетчерське керування та збір даних (SCADA)</b> Загальні відомості. Системи реального часу. Формулювання вимог до системи SCADA. Web-інтерфейс. Вікна та інтерфейс користувача. Диспетчеризація та збирання даних (SCADA). Методи синхронізації роботи обладнання. Програмування роботи мережного обладнання на низькому та високому рівнях. Використання макросів. Відлагодження програм	12
	<b>ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ</b>	<b>72</b>
ДРН.2	1 Обмін даними промисловою мережею Modbus. Обмін таблицями.	8
ДРН.2	2 Синхронізація роботи обладнання у мережі Modbus за допомогою сценаріїв (скриптів).	8
ДРН.2	3 Обмін даними промисловою мережею Modbus: макроси комунікації.	8
ДРН.3	4 Керування електроприводами у мережі Modbus: макроси Drive.	8
ДРН.3	5 Керування електроприводами у мережі CANopen.	8
ДРН.2	6 Програмна оболонка Vijeo Desighner: призначення, інтерфейс,	8

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	методи роботи. Розробка інтерфейса керування промисловим об'єктом (механізмом чи машиною).	
ДРН.2	7 Використання анімації при програмуванні панелей візуалізації. Застосування сценаріїв (скриптів).	8
ДРН.2	8 Робота з журналами та зведеннями тривог (Alarm).	8
ДРН.2	9 Віддалене керування частотними електроприводами (Altivar, Lexium) у промислових мережах.	8
<b>РАЗОМ</b>		<b>120</b>

## **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 здобувачів вищої освіти різних закладів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
75...89	добре / Good
60...74	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, 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***

<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>			<b>ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</b>	
<b>навчальне заняття</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>
лекції	Електронне тестування за кожною темою	Виконання тестування під час лекцій	Електронне тестування	Визначення середньозваженого результату поточних контролів;  виконання електронного тестування під час екзамену за бажанням студента
лаб./роб.	Індивідуальне завдання	Виконання завдань під час лаб. роботи. Перевірка на діючому стенді.		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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 кожного дескриптора 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 практичних 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*

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>– спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	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
Рівень знань незадовільний	<60	
<b>Уміння/навички</b>		



Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<ul style="list-style-type: none"> <li>– спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</li> <li>– здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</li> <li>– здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності</li> </ul>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виявляти проблеми;</li> <li>– формулювати гіпотези;</li> <li>– розв'язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul>	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	
<b>Комунікація</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються</li> </ul>	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді).</p> <p><i>Мова:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильна;</li> <li>– чиста;</li> <li>– ясна;</li> <li>– точна;</li> <li>– логічна;</li> <li>– виразна;</li> <li>– лаконічна.</li> </ul> <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>– наявність логічних власних суджень;</li> <li>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>– правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>– правильність відповідей на запитання;</li> <li>– доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> </ul>	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	– 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
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>– відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;</li> <li>– здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	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
	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

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	автономії (не реалізовано шість вимог)	
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційні платформи MOODLE, MS Teams.

## 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. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного программирования/ под ред. В.П.Дьяконова . – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.
2. Електроніка і мікросхемотехніка: У 4-х т.т. /В.І.Сенько, М.В.Панасенко, Є.В.Сенько та ін. – К.: Обереги. – Т.1. Елементна база електронних пристроїв. – 2000. – 300 с.
3. Прянишников В.А. Электроника: полный курс лекций. – СПб: КОРОНА принт, 2004 – 416 с.
4. Автоматизированное управление технологическими процессами: Учебн. пособие / Зотов Н.С., Назаров О.В., Петелин Б.В., Яковлев В.Б.; Под ред. Яковлева В.Б. - М.Жизд-во Ленинградского университета, 1988. - 224 с.

5. Проектирование систем автоматизации технологических процессов:  
Справочное пособие / А.С.Клюев, Б.В.Глазов, А.Х.Дубровский, А.А.Клюев;  
Под ред. А.А.Клюева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990.  
- 464 с
6. Гутников В.С. Фильтрация измерительных сигналов. - Л.: Энергоатомиздат,  
1990. - 192 с.
7. Основы автоматизации машиностроительного производства. Учеб. для  
ВУЗов, 1999. – 312 с.
8. Технология и автоматизация листовой штамповки: Учеб. для ВУЗов.  
Попов Е.А. и др., 2000. – 480 с.

## **9 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. Вікіпедія. Програмований логічний контролер:  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/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](https://uk.wikipedia.org/wiki/Автоматизація_виробництва)
4. Література на сайті кафедри електропривода:  
<http://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/>

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Мережеві технології автоматизації» для магістрів  
освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»

Розробник: Олексій Анатолійович Яланський

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