

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

Кафедра електропривода

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Казачковський М.М. _____

« ____ » _____ 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

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	10 кредитів ECTS (300 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	1, 2-й семестри
Мова викладання	українська

Викладачі: Яланський О. А.

Пролонговано: на 2019/2020 н.р. _____ (М. М. Казачковський) «__»__ 2019 р.
(підпис, ПІБ, дата)

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2018

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів» для магістрів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. електропривода. – Д. : НТУ «ДП», 2018. – 14 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 № 5 від 5.09.2018).

Рекомендовано до видання редакційною радою НТУ «ДП» (протокол № 9 від 17.09.2018).

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.....	6
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	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни В4.2 «Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів» віднесено такі результати навчання:

ВР4.2	Здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримання у робочому стані систем автоматизації нижнього рівня, використовуючи спеціалізовані мови програмування
-------	--

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо побудови, принципу дії 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
ВК4.2,	ВР4.2,	Здійснювати налагодження, оперативний контроль та підтримання у робочому стані систем автоматизації нижнього рівня, використовуючи спеціалізовані мови програмування На основі аналізу технологічного процесу і устаткування формулювати вимоги до промислової мережі, вибрати топологію та сегментацію мережі, використовувати польову шину для дистанційного керування електроприводами та іншими виконавчими пристроями за допомогою ПЛК. Розробляти проект SCADA.
ВК4.3	ВР4.3	
ВК4.4	ВР4.4	

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
С4.6, С5.6 Теорія автоматичного керування	ВР4.8, ВР5.8 Використовувати сучасні методи розрахунку, проектування та аналізу роботи систем автоматичного керування. Розрізняти за призначенням та складати структурні схеми СКЕП постійного та змінного струму, оптимізувати регулятори, розуміти і аналізувати перехідні процеси.
С4.7, С5.7 Мікропроцесорні пристрої	ВК3.15, ВР3.15 Визначати основні методи роботи з мікропроцесорними пристроями для реалізації і виконання прикладних питань керування електротехнічними та електромеханічними системами ВК4.12, ВР4.12, ВК5.12, ВР5.12, Розробляти схеми електричних принципів з підключення зовнішніх пристроїв та організовувати обмін даними

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
С4.18, С5.17 Засоби автоматизації	ВК4.3, ВР4.3 Вибирати контролер та модулі розширення для вирішення задачі автоматизації локальної промислової установки ВК3.4, ВР3.4 Вибирати тип та модель датчика, виходячи з задачі та умов детектування, властивостей об'єкта й параметрів середовища з урахуванням економічної доцільності.

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	132	44	88	-	-	-	-
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	154	52	102	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	286	96	190	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	132 (ауд. 44)
PHC47.B4.2	1 Сучасне промислове виробництво. Загальні принципи побудови автоматичних систем керування технологічними процесами (АСК ТП)	14 (4)
	Призначення, характеристика, класифікація і структура сучасних АСК ТП.	
	Переробка технологічної інформації: загальні положення.	
	Керованість технологічного процесу. Ентропія	
	Ієрархічна будова АСК ТП	
PHC47.B4.2	2 Переробка технологічної інформації	22 (8)
	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.	
PHC47.B4.2	3 Технічні засоби автоматизації	54 (18)
	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 Designer.	
	Мови програмування ПЛК. LD, FBD, IL, CFC, Grafset, ST.	
	Відлагодження програм для ПЛК	
PHC47.B4.2	4 Промислові мережі, системи збору та обробки інформації, диспетчерське керування та збір даних (SCADA)	42 (14)
	Горизонтальна та вертикальна комунікація.	
	Промислові мережі. Modbus, CANopen, мережа віддаленого керування.	
	Топології мереж. Рівні промислової мережі.	
	Людино-машинний інтерфейс (HMI).	
	Диспетчеризація та збирання даних (SCADA).	
	Методи синхронізації роботи обладнання.	
	Програмування роботи мережного обладнання на низькому та високому рівнях. Використання макросів.	
	Відлагодження програм	
	ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ	154 (ауд. 52)
PHC47.C4.18	1 Програмна оболонка Twido Suit: призначення, інтерфейс, методи роботи. Програмування мовою Сходових діаграм (Ladder, LD).	10 (4)
PHC47.C4.18	2 Використання функціональних блоків (FB).	12 (4)
PHC47.C4.18	3 Програмування ПЛК Twido мовою Списку інструкцій	12 (4)

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	(Instruction List, IL).	
PHC47.C4.18	4 Програмування ПЛК Twido мовою Grafset.	12 (4)
PHC47.C4.18	5 Програмна оболонка SoMachine: призначення, інтерфейс, методи роботи. Програмування ПЛК Modicon мовою Сходових діаграм (Ladder, LD).	14 (4)
PHC47.C4.18	Програмування ПЛК Modicon мовами CFC, Grafset та ST.	14 (4)
PHC47.C4.18	Створення функціональних блоків та функцій користувача в оболонці SoMachine.	12 (4)
PHC47.C4.18	5 Програмна оболонка Vijeo Designer: призначення, інтерфейс, методи роботи. Розробка інтерфейса керування промисловим об'єктом (механізмом чи машиною).	14 (4)
PHC47.C4.18	6 Використання анімації при програмуванні панелей візуалізації. Застосування сценаріїв (скриптів).	14 (4)
PHC47.C4.18	7 Робота з журналами та зведеннями тривоги (Alarm).	14 (6)
PHC47.C4.18	8 Синхронізація роботи механізмів за допомогою панелі НМІ з використанням скриптів.	14 (6)
PHC47.C4.18	9 Віддалене керування частотними електроприводами (Altivar, Lexium) у промислових мережах.	14 (6)
РАЗОМ		286 (96) (14 – к. з)

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 конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Конвертаційна
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, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-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	Електронне тестування за кожною темою	Виконання тестування під час лекцій	Електронне тестування	Визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лаб./роб.	Індивідуальне завдання	Виконання завдань під час лаб. роботи. Перевірка на діючому стенді.		виконання електронного тестування під час екзамену за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні 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 8-го кваліфікаційного рівня за НРК

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи; ♦ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей	- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	Відповідь містить негрубі 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	75-79
	Відповідь фрагментарна	70-74
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння		
♦ розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог; ♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності	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 застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	75-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-74
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна;	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються; ♦ використання іноземних мов у професійній діяльності	- чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - 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)	75-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-74
	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
Автономність та відповідальність		
♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди; ♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є	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;	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
автономним та самостійним	- 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	
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	75-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-74
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODL.

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 визуалізації 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. Датчики Motorola. Панфилов Д.И., Иванов В.С., 2000. – 96 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/>

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Автоматизація загальнопромислових установок і технологічних комплексів»
для магістрів
спеціальності 141 «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