

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету енергетики, електроніки та інформаційних технологій

(підпис)

(ініціали та прізвище)

«_____» _____ 2019

ЕЛЕКТРОННІ ПРОМИСЛОВІ ПРИСТРОЇ

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
підготовки магістрів
спеціальності 171 «Електроніка»
освітньо-професійна програма «Електроніка»

Укладач: Кісельов Є.М., к.т.н., доцент, доцент каф. ЕС

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри електронних систем

Протокол № 2 від “02” 09 2019 р.

Завідувач кафедри електронних систем

(підпис)

Т.В. Критська
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
факультету енергетики, електроніки та інформаційних технологій

Протокол № 1 від “02” 10 2019 р.

Голова науково-методичної ради
факультету енергетики, електроніки та інформаційних технологій

(підпис)

А.І. Безверхий
(ініціали, прізвище)

2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напря́м підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>17 «Електроніка та телекомунікації»</u>	За вибором	
		Цикл дисциплін професійної підготовки	
Розділів – 2	Спеціальність <u>171 «Електроніка»</u>	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120		2-й	2-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,8 самостійної роботи студента – 7,2	Освітньо-професійна програма <u>171 «Електроніка»</u>	22 год.	4 год.
		Лабораторні	
	12 год.	2 год.	
	Самостійна робота		
	86 год.	114 год.	
	Рівень вищої освіти: магістерський	Вид підсумкового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Електронні промислові пристрої» є надання студентам чітких уявлень про особливості, архітектуру електронних пристроїв керування технологічними процесами виробництва різноманітних видів товарів та послуг.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Електронні промислові пристрої» є формування у студентів системи знань про методи дискретного і аналогового керування виробничими процесами, елементи пристроїв керування, системи автоматизації і управління виробництвом.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**: різновиди пристроїв керуючої промислової електроніки, програмовані логічні контролери, вбудовані мікроконтролери, засоби керування безперервними процесами, принцип дії промислових роботів, засоби обміну даними між інтелектуальними машинами

вміти: визначати необхідні склад систем промислової автоматизації відповідно до вирішуваних завдань; виконувати підключення складових елементів до електронних пристроїв керування технологічними процесами; обирати засоби розробки програмного забезпечення промислових контролерів, мікроконтролерів і промислових роботів, планувати топологію промислових мереж передачі даних

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

- здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроніки;
- здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електронних систем;
- здатність використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту, хмарних розрахунків та суперкомп'ютерних обчислень для дослідження та аналізу процесів у електронних системах;
- здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання методів моделювання динамічних систем, оцінки ефективності систем та методів оцінки якості вимірювань в електронних системах;
- здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроніці.

Міждисциплінарні зв'язки. Згідно зі структурно - логічною схемою освітньо-професійної програми дисципліна «Електронні промислові пристрої» є основою для виконання кваліфікаційної роботи магістра.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Елементи промислової електроніки

Тема 1. Вступ до промислової електроніки

Типи промислового виробництва. Класифікація пристроїв керуючої промислової електроніки. Дерево технологій. Пошук і усунення неполадок системи. Основи схемотехнічного аналізу

Тема 2. Прилади систем автоматизації

Вхідні і вихідні дискретні пристрої. Напівпровідникові прилади і мікросхеми. Пристрої дискретної автоматики. Датчики і виконуючі пристрої для керування аналоговими процесами. Двигуни і схеми керування я двигунами

Розділ 2. Побудова систем промислової автоматизації

Тема 3. Контролери

Системи програмованих логічних контролерів (ПЛК) і компоненти ПЛК. Засоби програмування ПЛК. Апаратні засоби мікроконтролерів (МК). Засоби програмування МК. Застосування вбудованих МК. Керування безперевними процесами. Цифрове керування. Основні компоненти промислових роботів. Програмування роботів

Тема 4. Системи обміну даними в промисловій електроніці

Класифікація мережевих засобів передачі даних. Мережа підприємств.

Мережа підприємства. Мережі Fieldbus. Пошук неполадок у мережі

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	лаб.	сам. роб.			л	лаб.	сам. роб.	
					I.З.					I.З.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 1. Елементи промислової електроніки										
Тема 1. Вступ до промислової електроніки	22	6	4	12		22	1		21	
Тема 2. Прилади систем автоматизації	23	5	2	16		23	1		22	
Разом за розділом 1	45	11	6	28		45	2		43	
Розділ 2. Побудова систем промислової автоматизації										
Тема 3. Контролери	22	6	4	12		22	1	2	19	
Тема 4. Системи обміну даними в промисловій електроніці	23	5	2	16		23	1		22	
Разом за розділом 2	45	11	6	28		45	2	2	41	
Усього годин	120	22	12	56	30	150	4	2	84	30
				86					114	

5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Вступ до промислової електроніки	6	1
2	Прилади систем автоматизації	5	1
3	Контролери	6	1
4	Системи обміну даними в промисловій електроніці	5	1
Разом		22	4

6. Теми лабораторних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Розрахунок витрат на програму забезпечення безпеки	6	
2	IDE програмного забезпечення	2	
3	Моделювання систем керування	6	2
4	Проектування топології мережі	2	
Разом		12	2

7. Самостійна робота

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.

1	Дискретне керування	6	8
1	Типи промислового виробництва	4	8
1	Проблеми пошуку неполадок у системах керування	4	5
2	Транзисторні перетворювачі і регулятори	6	8
2	Лінійні аналогові системи керування	4	8
2	Тиристорні перетворювачі	4	5
3	Послідовні функціональні діаграми	6	8
3	Використання вбудованих МК	4	8
3	Контролери з нечітким керуванням	4	5
4	Навчальні станції	6	8
4	Діагностування автономних автоматизованих систем	4	8
4	Мережі Fieldbus	4	5
	Індивідуальне завдання	30	30
Разом		86	114

Індивідуальне завдання

Виконати планування топології мережі підприємства (тема обирається студентом самостійно та узгоджується з викладачем).

8. Види контролю і система накопичення балів

Поточний контроль знань		Підсумковий контроль		Сума
Контроль 1	Контроль 2	Індивідуальне завдання	залік	100
Розділ 1	Розділ 2	20	20	
30	30			

№	Вид контрольного заходу	Кількість контрольних заходів	Кількість балів за 1 захід	Усього балів
1	Підготовка та захист лабораторної роботи	4	5	20
2	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Темі 1	1	5	5
3	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Темі 2	1	5	5
4	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Розділу 1	1	10	10
5	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Темі 3	1	5	5
6	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Темі 4	1	5	5
7	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Розділу 2	1	10	10
8	Виконання та захист індивідуального завдання	1	20	20
9	Залік - підсумкове тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Розділів 1, 2	1	20	20
	Усього	12		100
Критерії оцінювання лабораторних робіт				Кількість балів
Робота виконана самостійно і здана вчасно. Звіт з роботи повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання на роботу, містить всі				5

необхідні результати і їх повний аналіз. Звіт з роботи повністю відповідає вимогам до оформлення і містить всі необхідні додаткові матеріали.	
Робота виконана самостійно і здана вчасно. Звіт з роботи повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання на роботу, містить всі необхідні результати і їх повний аналіз. У звіті з роботи присутні незначні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	4
Робота виконана самостійно і здана вчасно. Звіт з роботи повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання на роботу, містить всі результати і їх основний аналіз. У звіті з роботи присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	3
Робота виконана самостійно і здана невчасно. Звіт з роботи повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання на роботу, містить всі результати і їх основний аналіз. У звіті з роботи присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	2
Робота виконана самостійно але здана невчасно. Звіт з роботи повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання на роботу, містить основні результати і їх аналіз. У звіті з роботи присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні необхідні додаткові матеріали.	1

Контрольні тестування у системі електронного забезпечення навчання Moodle виконуються в обсязі 5 випадкових питань різного рівня складності. Кількість спроб, що відводиться на кожне з тестувань – 2, оцінка, що враховується – максимальна з однієї зі спроб.

Критерії оцінювання індивідуального завдання	Кількість балів
Завдання виконано самостійно і здано вчасно. Звіт повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання, містить всі необхідні результати і їх повний аналіз. Звіт повністю відповідає вимогам до оформлення і містить всі необхідні додаткові матеріали.	9-10
Завдання виконано самостійно і здано вчасно. Звіт повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання, містить всі необхідні результати і їх повний аналіз. У звіті присутні незначні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	7-8
Завдання виконано самостійно і здано вчасно. Звіт повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання, містить всі необхідні результати і їх основний аналіз. У звіті присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	5-6
Завдання виконано самостійно і здано невчасно. Звіт повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання, містить всі необхідні результати і їх основний аналіз. У звіті присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	3-4
Завдання виконано самостійно але здано невчасно. Звіт повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання, містить основні результати і їх аналіз. У звіті присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні необхідні додаткові матеріали.	1-2

Залік проводиться шляхом тестування у системі електронного забезпечення навчання Moodle і виконується в обсязі 12 випадкових питань різного рівня

складності. Кількість спроб, що відводиться на тестування – 2, оцінка, що враховується – максимальна з однієї зі спроб.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

9. Рекомендована література

Основна:

1. Промислова електроніка та мікросхемотехніка : теорія і практикум : навчальний посібник для внз / гол. ред. А. Г. Сосков. Київ : Каравела, 2013. 428 с.
2. Промислова електроніка : теорія і практикум : навчальний посібник для внз / гол. ред. А. Г. Сосков. Київ : Каравела, 2013. 495 с.
3. Ніколаєнко А. М., Міняйло Н. О. Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2011. 444 с.
4. Ніколаєнко А. М. Технічні засоби автоматизації : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2013. 322 с.
5. Скалько Ю. С. Комп'ютерні системи керування, автоматизації та проектування : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Запоріжжя: ЗДІА, 2014. 40 с.
6. Електроніка і мікросхемотехніка : у 4 т. / гол. ред. В. І. Сенько. Київ : Каравела, 2008. Т. 3. 399 с.
7. Електроніка і мікросхемотехніка : у 4 т. / гол. ред. В. І. Сенько. Київ : Каравела, 2013. Т. 4, кн. 2. 315 с.

Додаткова:

1. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум : навчальний посібник для внз / гол. ред. А. Г. Сосков. Київ : Каравела, 2004. 428 с.
2. Промислова електроніка : Теорія і практикум : підручник для внз / гол. ред. А. Г. Сосков. Київ : Каравела, 2013. 495 с.
3. Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації. Інструментальна система програмування CoDeSys : методичні вказівки до лабораторного практикуму, самостійної та курсової роботи, дипломного проектування /Укладачі : А. М. Ніколаєнко, К. В. Лютаревич, О. А. Сидоренко, А. В. Хаблак, О. С. Шобей. Запоріжжя, 2007. 52с.

4. Чван В. М. Мікропроцесорні системи автоматизації : навчально-методичний посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2007. 137 с.
5. Бабакина Н. А., Колесников М. П. Современная промышленная электроника. Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2013. 267 с.
6. Пер Дж. Промышленная электроника. Москва : ДМК Пресс, 2011. 1136 с.

Інформаційні ресурси:

1. Технології SIMATIC | Системи промислової автоматизації SIMATIC | Siemens : веб-сайт. URL: <https://new.siemens.com/ua/uk/produkty/avtomatyzatsiya-promyslovosti/systemy-avtomatyzatsiyi/systemy-promyslovoyi-avtomatyzatsiyi-simatic/tekhnohiiyi-simatic.html> (дата звернення: 26.08.2019).
2. OMRON TECHNICS | Technology | OMRON Global : веб-сайт. URL: <https://www.omron.com/technology/omrontechnics/> (дата звернення: 26.08.2019).
3. Allen-Bradley Product Directory : веб-сайт. URL: <https://ab.rockwellautomation.com/allenbradley/productdirectory.page?> (дата звернення: 26.08.2019).
4. Industrial | ABBIndustrial : веб-сайт. URL: <https://www.geindustrial.com/industries/industrial> (дата звернення: 26.08.2019).
5. Automation Solutions | Emerson US : веб-сайт. URL: <https://www.emerson.com/en-us/automation-solutions> (дата звернення: 26.08.2019).
6. Automation Solutions | Emerson US : веб-сайт. URL: <https://www.emerson.com/en-us/automation-solutions> (дата звернення: 26.08.2019).
7. Networking and Security in Industrial Automation Environments Design and Implementation Guide - Networking and Security in Industrial Automation Environments [Industrial Networking] - Cisco : веб-сайт. URL: https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/Verticals/Industrial_Automation/IA_Horizontal/DG/Industrial-AutomationDG/Industrial-AutomationDG.html (дата звернення: 26.08.2019).
8. Technical Descriptions & Books : веб-сайт. URL: <https://www.profibus.com/download/technical-descriptions-books/> (дата звернення: 26.08.2019).

Погоджено
з навчальним відділом

« _____ » _____