

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра Автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ
енергетики, автоматички і енергозбереження
Віктор КАПЛУН/
2024 року

«РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри автоматички та робото
технічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка
протокол № 37 від «21» 05 2024
Завідувач кафедри А. Мартиненко Віталій ЛИСЕНКО

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП підготовки бакалаврів зі
спеціальності 151 – Автоматизація та
комп'ютерно-інтегровані технології
А. Засіва Наталія ЗАЄЦЬ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Галузь знань - 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність - 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітньо-професійна програма - Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

ННІ Енергетики, автоматички і енергозбереження _____

Розробники: доцент, к.т.н. Олексій ОПРИШКО, _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра Автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартененка

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ
енергетики, автоматики і енергозбереження
_____/Віктор КАПЛУН/
“ _ ” _____ 2024 року

«РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри автоматики та робо-
технічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка
протокол № 37 від «21» 05 2024
Завідувач кафедри _____ Віталій ЛИСЕНКО

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП підготовки бакалаврів зі
спеціальності 151 – Автоматизація та
комп'ютерно-інтегровані технології
_____ Наталія ЗАЄЦЬ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

Галузь знань - 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність - 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітньо-професійна програма - Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

ННІ Енергетики, автоматики і енергозбереження _____

Розробники: доцент, к.т.н. Олексій ОПРИШКО.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни

Комп'ютерно-інтегровані технології

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>бакалавр</i>	
Напрямок підготовки		
Спеціальність	<i>151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</i>	
Спеціалізація		
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	<u>60</u>	
Кількість кредитів ECTS	<u>2,0</u>	
Кількість змістових модулів	<u>3</u>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	<u>3</u>	<u>2 ст</u>
Семестр	<u>6</u>	<u>4</u>
Лекційні заняття	<u>15 год.</u>	<u>10 год.</u>
Практичні, семінарські заняття	<u>год.</u>	<u>год.</u>
Лабораторні заняття	<u>30 год.</u>	<u>8 год.</u>
Самостійна робота	<u>15 год.</u>	<u>56 год.</u>
Індивідуальні завдання	<u>год.</u>	<u>год</u>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<u>2 год.</u> <u>2 год.</u>	

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета «Комп'ютерно-інтегровані технології» – дати теоретичні і практичні знання по роботі із спеціалізованим математичним програмним забезпеченням для інженерних розрахунків та моделювання таким як MatLAB а також програмним продуктам для програмування програмно логічних контролерів. Курс розрахований на слухачів, які мають уяву о структурі ПК і комплектуючих, а також є впевненими користувачами ПК в середовищі Microsoft Windows.

Завдання Формування навичок щодо використання спеціалізованих інженерних програмних продуктів для проведення розрахунків MatLAB а також програмним продуктам для

програмування програмно логічних контролерів. Вивчення основних можливостей програмно-логічних контролерів, їх комунікаційних можливостей з використанням спеціалізованих протоколів по передачі даних та інтерфейсів для зв'язку із зовнішніми об'єктами.

Компетентності ОП:

інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК4 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК5 Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК6 Навички здійснення безпечної діяльності.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК1 Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом і використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації;

ФК2 Здатність застосовувати знання з загальної фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

ФК5 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, системи керування та робототехнічні комплекси.

ФК6 Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК9 Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації;

Програмні результати навчання (ПРН) ОП:

- ПРН3 Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет ресурси;*
- ПРН4 Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.*
- ПРН9 Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.*
- ПРН12 Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для реалізації типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.*

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усь го	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Програмне забезпечення MatLab														
Тема 1.1. Загальні питання про спеціалізовані програмні продукти			2		4		5							
Тема 1.2 Основи графічної візуалізації обчислень MATLAB			2		4		5							
Тема 1.3 MATLAB у задачах прикладної математики Чисельне рішення оптимізаційних задач			1		2									
Разом за змістовим модулем 1		25	5		10		10							
Змістовий модуль 2. Програмування ПЛК. Мова LD														
Тема 2.1 Вибір ПЛК			2		4									
Тема 2.2 Програмування ПЛК (CoDeSys)			2		4		5							
Тема 2.3 Мережеві технології для ПЛК			2		2									
Разом за змістовим модулем 2		21	6		10		5							
Змістовий модуль 3. Програмування ПЛК. Мови: St, FBD														
Тема 3.1 SCADA системи			2		6									
Тема 3.2. Моноплатні ПК для систем керування			2		4									
Разом за змістовим модулем 3		14	4		10									
Усього годин		60	15		30		15							

3. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.1	Ознайомлення із програмою Matlab	2
1.2	Матричні дії над матрицями. Операції з поліномами.	2

1.3	Візуалізація обчислень в системі Matlab.	2
1.4	Алгоритми і технології обчислення інтегралів	2
1.5	Рішення диференціальних рівнянь. Методи і комп'ютерні технології інтерполяції.	2
2.1	Програмування ПЛК мова LD	2
2.2	Використання таймерів в мові програмування LD	2
2.3	Розробка програми керування системою дозування з допомогою мови релейних діаграм.	2
2.4	Реверсивний лічильник і детектор фронтів.	2
2,5	Система візуалізацій в CoDeSys.	2
3.1	Вивчення мови структурованого тексту (ST)	2
3.2	Мова програмування CFC (1)	2
3.3	Мова програмування CFC (2)	2
3.4	Вивчення мови функціональних блокових діаграм (FBD)	2
3.5	Створення функціональних блоків в середовищі CoDeSys	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.1	Задачі прикладної математики	5
1.2	Оптимізаційні задачі	5
2.1	Релейно-контактні схеми в автоматизації	5

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- захист лабораторних та самостійних робіт;

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- командні проєкти;
- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних робіт;

- презентації та виступи на наукових заходах.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=645>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Основи побудови комп'ютерно-інтегрованих систем [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кіберенергетичних систем» /Укладачі: С.В.Любицький, П.В.Новіков; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 77 с.
2. Галкін П. В., Ключник І. І. Програмування ПЛК в CODESYS : навчальний посібник. Харків :ФОП Панов А. М., 2019. 92 с.
3. Пупена О.М. Розроблення людино-машинних інтерфейсів та систем збирання даних з використанням програмних засобів SCADA/HMI.: Навч. посіб. Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. — 594 с.

4. N. Kheowsakul, N. Senajit and T. Maneechay, "Designing and Building a Basic Programming Logic Controller (PLC) Kit for Teaching in the Programmable Logic Controller Course for Bachelor of Industrial Education Program," 2022 7th International STEM Education Conference (iSTEM-Ed), Sukhothai, Thailand, 2022, doi: 10.1109/iSTEM-Ed55321.2022.9920760.
5. William Bolton et al. "Instrumentation and Control Systems", 2021, Elsevier, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823471-6.00013-7>.

Интернет ресурси

- <https://github.com/pupenasan/hmi>
- <https://github.com/pupenasan/hmibook>
- <https://www.twirpx.com/files/science/automation/>