

МАГІСТР

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету автоматизації і
інформаційних технологій

/ Ігор РУСАН /

« 30 » 06 2022 року

НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

«Основи цифрового керування в електромеханічних системах»

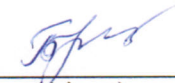
(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
141	"Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"
	назва спеціалізації
	Електромеханічні системи автоматизації
	назва спеціальності
151	"Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"
	назва спеціалізації
	Автоматизоване управління технологічними процесами

Розробник:

Богдан КОВАЛИШИН, кандидат технічних наук, доцент


(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)


(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електротехніки та електроприводу

протокол № 7 від "27" червня 2022 року

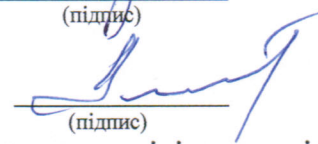
Завідувач кафедри


(підпис)

(Леонід МАЗУРЕНКО)

(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми


(підпис)

(Анатолій ГОРОДЖА)

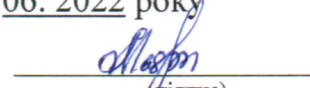
(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією спеціальності (НМКС):

"Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

Протокол №3 від "24" 06. 2022 року

Голова НМКС


(підпис)

(Леонід МАЗУРЕНКО)

(прізвище та ініціали)

Київ – 2022 рік

1. ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2022-2023 н.р.

шифр	ОР магістр	Форма навчання:						денна				Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	Л	Лр	Пз	КП	КР	РГР	Роб			
141	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	2,9	86	76	30	18	18			3		Екз	9	

1. ВСТУП

Програма навчальної дисципліни « Основи цифрового керування в електромеханічних системах» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів напряму (спеціальності) 7(8).05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод».

Цикл, до якого належить навчальна дисципліна: за вибором ВНЗ варіативної частини програми.

Предмет навчальної дисципліни: Дисципліна забезпечує навчання студентів в галузі сучасних цифрових систем автоматичного управління (ЦСУ).

Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліна «Цифрові системи керування електроприводом» викладається на базі матеріалів дисциплін: «Фізика», «Математика», «Теоретичні основи електротехніки», «Теоретична механіка», «ТАК», «Теорія електроприводу».

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни полягає у вивченні студентами теорії напівпровідникових приладів, основ аналогової та цифрової електроніки, та елементів теорії побудови сучасних електронних пристроїв систем автоматичного керування технологічними процесами

Завданням дисципліни є оволодіння теоретичною базою сучасних електронних пристроїв з орієнтацією на вирішення практичних задач автоматизації.

3. Компетенції студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Код	Зміст	Результати навчання
Спеціальні (фахові) компетентності. Загально-професійні		
		<i>Знати:</i> теорію роботи та побудови напівпровідникових приладів, принципи роботи та побудови аналогових електронних пристроїв, принципи роботи та побудови цифрових електронних пристроїв.
		<i>Вміти:</i> -розробляти електронні схеми підсилювачів, джерел живлень, комбінаційних та послідовних мікросхем, аналого-цифрових та цифро-аналогових перетворювачів; -розробляти пристрої цифрової схемотехніки, в тому числі апаратну частину мікропроцесорних систем автоматизації технологічних процесів; - проводити аналіз роботи та розрахунок аналогових і цифрових мікросхем; - користуватися довідковою та допоміжною літературою.

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Вступ до курсу ЦСК

Лекція 1. Вступ до дисципліни «Основи цифрового керування в електромеханічних системах»

Історія розвитку Теорії автоматичного керування. Термінологія дисципліни. Системи керування технологічних об'єктів. Статика і динаміка технологічних об'єктів. Інформаційні сигнали в системах керування. Класифікація систем керування.

Лекція 2. Перетворення інформації в системах керування.

Функціональні схеми систем керування. Цифрові сигнали та кодування. Структура дискретної та цифрової систем керування. Перетворення даних і квантування. Пристрої вибірки і зберігання.

Лекція 3. Аналіз цифрових систем.

Обробка інформації неперервного процесу. Моделювання безперервного процесу. Відновлення неперервної функції. Цифрова система керування. Надійність цифрової системи керування.

Лекція 4. Синтез цифрових регуляторів

Переобладнання дискретних регуляторів. Головні положення алгебри логіки. Способи представлення логічних функцій. Мінімізація логічних функцій. Таблиця Карно. Переобладнання аналогових регуляторів. Синтез П-регулятора.

Змістовний модуль 2. Схемотехніка ЦСК

Лекція 5. Побудова цифрових вузлів і пристроїв

Особливості схем логічних елементів. Базовий логічний елемент. Елемент із відкритим колектором. Тристабільні елементи. Часові параметри логічних елементів. Перехідні процеси в логічних схемах. Коефіцієнт розгалуження.

Лекція 6. Комбінаційні схеми

Системи числення в цифрових пристроях. Дешифратор. Демультіплексор. Зміна розрядності цифрових елементів. Мультіплексор. Шифратор. Перетворювачі коду. Суматори. Порівняння кодів. Схема контролю парності (непарності).

Лекція 7. Послідовні схеми

Тригери. Асинхронний і синхронний RS-тригери. D-тригер зі статичним керуванням і динамічним керуванням. Універсальний JK-тригер. T-тригер. Регістри. Паралельні та послідовні регістри. Лічильники. Асинхронний лічильник із послідовним перенесенням.

Лекція 8. Цифро-аналогові і аналого-цифрові перетворювачі, пам'ять

ЦАП із матрицею резисторів R-2R. АЦП порозрядного врівноваження. АЦП паралельного типу.

Запам'ятовувальні пристрої.

Лекція 9. Цифрові системи керування з мікроконтролерами

Загальна характеристика. Застосування програмованих пристроїв у системах керування. Програмовані логічні контролери. Програмне забезпечення. Надійність програмного забезпечення.

Лекція 10. Приймальні елементи в цифрових системах

Загальна характеристика приймальних елементів. Аналогові приймальні елементи. Логічні ПЕ на КМОП (CMOS)-транзисторах. Дискретні приймальні елементи.

Лекція 11. Виконавчі елементи

Електродвигуни постійного струму. Вентильні електродвигуни. Крокові електродвигуни.

4. Рекомендована тематика практичних занять

Практичні заняття з дисципліни проводяться викладачем згідно навчального плану. Основною метою практичних занять є закріплення теоретичних положень дисципліни "Цифрові системи керування електроприводом" і набуття умінь їх практичного застосування шляхом виконання певних відповідно сформульованих завдань.

Теми практичних занять

№	Назва теми
1	Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу.
2	Дослідження перехідних процесів в імпульсних системах.
3	Дослідження перехідних процесів у цифровій автоматичній системі.
4	Дослідження цифрової системи з типовими регуляторами.
5	Синтез алгоритму управління в цифровій САУ
6	Дослідження якості роботи нелінійної системи автоматичного управління.
7	Корекція роботи нелінійних систем автоматичного управління.
8	Реалізація цифрових регуляторів за допомогою імпульсних фільтрів у зворотному зв'язку.
9	Вхідні та вихідні кола цифрової автоматики

5. Рекомендований перелік лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів)

Лабораторні роботи (комп'ютерний практикум) з дисципліни проводяться

викладачем згідно навчального плану. Метою занять є проведення імітаційних експериментів на комп'ютері з метою формування умінь та навичок практичного підтвердження окремих теоретичних положень, оволодіння методикою експериментальних досліджень та обробки отриманих даних.

Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1	Дослідження біполярного транзистора.
2	Дослідження операційного підсилювача.
3	Дослідження аналогового суматора на базі операційного підсилювача.
4	Дослідження компаратора електричних сигналів на базі операційного підсилювача.
5	Дослідження тригера Шмітта.
6	Дослідження інтегратора на базі операційного підсилювача
7	Дослідження логічних елементів.
8	Дослідження тригерів.
9	Дослідження лічильників.

6. Методи контролю та оцінювання знань студентів

Поточне оцінювання (кількість балів)			Сума
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль №2	Підсумковий тест (Екзамен)	
20	30	50	100

7. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

8. Методичне забезпечення дисципліни

1. Електроніка та мікросхемотехніка: методичні вказівки до виконання курсової роботи / уклад. : О.П. Алимов, В.Ю. Луценко, Т.Ю. Пристайло. – К.: КНУБА, 2018. – 20 с.
2. Електроніка та мікросхемотехніка: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (частина 1) / уклад. : .П. Алимов, Т.Ю. Пристайло. – К.: КНУБА, 2014. – 20 с.
3. Електроніка та мікросхемотехніка: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (частина 2) / уклад. : .П. Алимов, Т.Ю. Пристайло. – К.: КНУБА, 2017. – 48 с.
4. Електроніка та мікросхемотехніка: Методичні вказівки до виконання практичних робіт / уклад.: В.С. Шикалов, Т.Ю. Пристайло – К.: КНУБА, 2002. – 80 с.

9. Рекомендована література

Базова

1. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник для студ. вищ. закл. освіти : У 4-х т. Т 1. Елементна база електронних пристроїв / Під ред.. В.І. Сенька - Київ: Обереги, 2000.
2. Шикалов В.С., Пристайло Т.Ю. Електроніка та мікросхемотехніка. Напівпровідникові прилади: конспект лекцій. - К.: КНУБА, 2010.

Допоміжна

- 1.Рябенський В.М. Жуйков В.Я. Ямненко Ю.С. Заграничний А.В. «Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки».-Електронний підручник Т.1.- К.: КІП.-2016.

Інформаційні ресурси

1. <http://library.knuba.edu.ua>
2. <http://org2.knuba.edu.ua>