

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК6.2-2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки
30 серпня 2021 р.,

протокол № 6

Голова Вченої ради

Олексій ГРОМОВИЙ




РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «НАДІЙНІСТЬ, ДІАГНОСТИКА ТА АВТОМАТИЗОВАНИЙ КОНТРОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»
освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані інформаційно-вимірвальні
системи»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра метрології та інформаційно-вимірвальної техніки

Схвалено на засіданні кафедри
метрології та інформаційно-
вимірвальної техніки
27 серпня 2021 р., протокол № 9

Завідувач кафедри

 Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

Розробник: к.т.н., доц. кафедри метрології
та інформаційно-вимірвальної техніки ЧЕПЮК Ларіна

Житомир
2021 – 2022 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК6.2-2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань:	<i>Вибіркова</i>	
Модулів – 2	Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2021-22-й	2021-21-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 год. самостійної роботи студента – 3,5		Лекції	
		16 год.	4 год.
	Практичні		
	16 год.	8 год.	
	Лабораторні		
	–	–	
	Самостійна робота		
58 год.	78 год.		
	Освітній ступінь «магістр»	Вид контролю:	
		<ul style="list-style-type: none"> • 2 модульні контрольні роботи; • звіти з лабораторних робіт; • екзамен. 	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 10 % аудиторних занять, 90 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК6.2-2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Надійність, діагностика та автоматизований контроль інформаційно-вимірювальних систем» є

- вивчення студентами кількісних показників надійності технічних систем, методи їх розрахунку та статистичної оцінки при випробуваннях та експлуатації;
- знайомство студентів з засобами підвищення надійності, раціональної організації технічного обслуговування, контролю та діагностики комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем та приладів.

Завданнями вивчення дисципліни є:

- формування у майбутніх фахівців знань та вмінь виконувати технічне обслуговування і експлуатацію комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем та приладів;
- одержання навиків розраховувати показники надійності за даними про відмови апаратури, експлуатаційні характеристики систем з врахуванням контролю та діагностики; оцінювати вплив надійності систем на їх ефективність використання інтелектуальних інформаційно-вимірювальних систем та технологій в своїй практичній роботі;
- формування у майбутніх фахівців навичок організації і проведення технічних випробувань комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем та приладів.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»:

K10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

K14. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K19. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі розуміння технічних аспектів забезпечення контролю якості продукції.

K30. Здатність виконувати технічне обслуговування і експлуатацію комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем та приладів до складу яких входять цифрові мікропроцесорні системи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК6.2-2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 4

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»:

ПР05. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології., що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).

ПР09. Мати навички організації і проведення технічних випробувань інженерних продуктів.

ПР17. Знання основних принципів реалізації метрологічної діяльності на різних етапах життєвого циклу комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем і окремих її модулів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Арифметичні та логічні основи побудови ЦЕП

Тема 1. Представлення числової інформації в ЦЕП. Системи числення (СЧ). Форми і формати зображення чисел в ЦЕП. Поняття про кодування і коди.

Тема 2 Двійкова арифметика. Порозрядні арифметичні операції. Виконання арифметичних операцій у формі з фіксованою комою і у формі з плаваючою комою. Похибки виконання операцій.

Тема 3. Логічні основи ЦЕП. Основні поняття алгебри логіки. Основні закони алгебри логіки.

Тема 4. Функціональні вузли ЦЕП комбінаційного типу. Призначення і класифікація, схемотехніка, приклади використання.

Змістовий модуль 2.

Організація і функціонування ЦЕП

Тема 5. Функціональні вузли ЦЕП накопичуючого типу. Схемотехніка і основні характеристики, приклади використання.

Тема 6. Способи подання ЦЕП. Математична модель ЦЕП. Автомати Мілі

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК6.2-2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 5

і Мура, способи подання ЦЕП.

Тема 7. Структурна модель ЦЕП. Етапи структурного синтезу ЦЕП. Синхронізація роботи ЦЕП.

Тема 8. Керуючий і операційний блоки ЦЕП. Структурний синтез ЦЕП. Структура такту операційного пристрою. Методи забезпечення стійкості ЦЕП.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Арифметичні та логічні основи побудови ЦЕП								
Тема 1. Представлення числової інформації в ЦЕП. Системи числення (СЧ). Форми і формати зображення чисел в ЦЕП. Поняття про кодування і коди.	10	4		4	10	2		8
Тема 2. Двійкова арифметика. Порозрядні арифметичні операції. Виконання арифметичних операцій у формі з фіксованою комою і у формі з плаваючою комою. Похибки виконання операцій.	10	4	4	4	10			10
Тема 3. Логічні основи ЦЕП. Основні поняття алгебри логіки. Основні закони алгебри логіки.	15	4	4	6	15		4	11
Тема 4. Функціональні вузли ЦЕП комбінаційного типу. Призначення і класифікація, схемотехніка, приклади використання.	15	4	4	8	15			15
Разом за змістовий модуль 1	50	16	12	22	50	2	4	44
Змістовий модуль 2. Організація і функціонування ЦЕП.								
Тема 5. Функціональні вузли ЦЕП накопичуючого типу. Схемотехніка і основні характеристики, приклади використання.	15	4	8	8	15	2	4	9
Тема 6. Способи подання ЦЕП. Математична модель ЦЕП. Автомати Мілі і Мура, способи подання ЦЕП.	15	4	4	8	15			15
Тема 7. Структурна модель ЦЕП. Етапи структурного синтезу ЦЕП. Синхронізація роботи ЦЕП.	20	4	4	8	20	2		18

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК6.2-2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 6

Тема 8. Керуючий і операційний блоки ЦЕП. Структурний синтез ЦЕП. Структура такту операційного пристрою. Методи забезпечення стійкості ЦЕП.	20	4	4	10	20			20
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	70	16	20	34	70	2	4	64
ВСЬОГО	120	32	32	56	120	4	8	108

5. Теми практичних занять

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК6.2-2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 7

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Системи числення. Переведення чисел з одної позиційної системи числення і іншу. Двійкова арифметика	2	
2	Форми зображення і кодування чисел в ЦА. Прямий, обернений і доповняльний коди чисел. Виконання операцій додавання і віднімання чисел в ЦА	2	
3	Виконання операцій множення і ділення чисел в ЦА. Похибки виконання операцій множення і ділення	2	
4	Мінімізація логічних функцій. Системи логічних елементів.	2	
5	Синтез комбінаційних схем (КС) на логічних елементах.	2	
6	Синтез комбінаційних схем (КС) на інтегральних мікросхемах дешифраторів та мультиплексорів.	2	4
7	Синтез комбінаційних схем (КС) на логічних елементах інтегральних мікросхем малої степені інтеграції	2	
8	Основи побудови і використання функціональних вузлів ЦА комбінаційного типу.	2	
9	Основи побудови і використання функціональних вузлів ЦА накопичуючого типу.	2	
10	Синтез і дослідження довільної тригерної структури.	2	
11	Проектування та дослідження регістрів	2	
12	Проектування та дослідження перетворювачів кодів на регістрах.	2	4
13	Проектування та дослідження лічильників з довільним коефіцієнтом лічби.	2	
14	Проектування та дослідження розподільників імпульсів.	2	
15	Способи завдання алгоритму роботи елементарних ЦА. Мінімізація числа станів ЦА	2	
16	Побудова функціональної схеми і алгоритму функціонування ЦА	2	
РАЗОМ		32	8

6. Завдання для самостійної роботи

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК6.2-2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 8

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні методи мінімізації логічних функцій	4
2	Мінімізація булевих функцій. Метод Квайна. Метод Квайна-Мак-Класкі. Метод Блейка-Порецького. Метод Нельсона	6
3	Мінімізація систем булевих функцій.	4
4	Електричні схеми базових елементів серій ТТЛ, ЕЗЛ і МОН-логіки	4
5	Проектування нагромаджувального суматора (схема і принцип його роботи)	4
6	Проектування повного однорозрядного суматора (схема і принцип його роботи)	4
7	Проектування багаторозрядного паралельного суматора (схема і принцип його роботи)	4
8	Схема і принцип роботи послідовного (зсувального) регістра	4
9	Схема і принцип роботи двійкового багаторозрядного асинхронного лічильника	4
10	Схема і принцип роботи лічильника з довільним коефіцієнтом лічби з примусовим скидом	4
11	Принципи роботи запам'ятовуючих елементів статичного і динамічного типу	4
12	Принципи побудови і схеми багатокристалльної пам'яті по способу вертикального нарощування	4
13	Діапазон зображення чисел у формі з фіксованою і плаваючою комою	4
14	Виконання операцій додавання і віднімання чисел у формі з плаваючою комою	4
15	Виконання операцій множення і ділення чисел у формі з плаваючою комою	4
16	Похибки виконання основних арифметичних операцій у формах з фіксованою і плаваючою комою	4
17	Побудова арифметико-логічного пристрою для додавання і віднімання чисел з у формі з фіксованою і плаваючою комою	4

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК6.2-2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 9

18	Основні етапи процедури структурного синтезу ЦА	6
19	Способи подання алгоритму функціонування ЦА	6
20	Математична модель ЦА	6
21	Структурна схема ЦА	6
22	Основні етапи проектування ЦА	6
	Разом	96

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні семестрові завдання виконуються у формі розрахунково-графічних робіт.

8. Методи навчання

На лекційних заняттях: розповідь, пояснення, демонстрація, бесіда, дискусія. На лабораторних заняттях: пояснення, розв'язування ситуаційних задач, виконання індивідуального варіанту завдання. Самостійна робота студента: вивчення розділів основної і допоміжної літератури, реферати, повідомлення, науково-пошукові, дослідницькі проекти.

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота, практична робота, вправи. За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

9. Методи контролю

Контрольні заходи включають поточний та підсумковий модульний контроль в тому числі у вигляді модульних контрольних робіт.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять для перевірки рівня підготовки студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю: усне опитування, вирішення ситуаційних задач, тестовий контроль, виконання лабораторної роботи. Оцінюється вхідний, проміжний, кінцевий рівень знань студента.

10. Розподіл балів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК6.2-2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 10

Поточне тестування та самостійна робота							
Змістовий модуль №1							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
5	5	5	5	10	5	5	10

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль №2								
T9	100	T11	T12	T13	T14	T15	T16	100
5	5	5	5	5	5	10	10	

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

11. Рекомендована література

Основна література

1. Баранов С.И. Синтез микропрограммных автоматов. – Л.: Энергия, 1979. – 232 с.
2. Жабін В.І. та ін. Прикладна теорія цифрових автоматів. – К.: НАУ, 2007. – 364 с.
3. Каган Б. М. Электронные вычислительные машины и системы. - М.: Энергомашиздат, 1991. - 591 с.
4. Савельев А. Я. Прикладная теория цифровых автоматов. – М.: Высшая школа, 1987. – 271 с.
6. Самофалов К.Г., Романкевич А.М.и др. Прикладная теория цифровых автоматов. - К.: Вища шк., 1987. - 224 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК6.2-2021
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 11

7. Сопільник О.В. Прикладна теорія цифрових автоматів. Логічні ОСНОВИ.

– К.: НМК ВО, 1993. -140 с....

Допоміжна література

1. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. – К.: МК-Прес, 2004. – 412 с.
2. Брауэр В. Введение в теорию конечных автоматов. – М.: Радио и связь, 1987. – 392 с.
3. Коштoев В.В., Кипиани К.К. Основы прикладной теории цифровых автоматов. – Тбилиси, 1998. – 155 с.
4. Интегральные микросхемы: Справочник./ Б. В. Тарабрин, Л.О. Лунин, Ю.П. Смирнов и др.; Под ред. Б.В. Тарабрина. - М.: Радио и связь, 1983. – 528 с.
5. Кудрявцев В.Б., Алешин С.В., Подколзин А.С. Введение в теорию автоматов. – М.: Наука, 1985. – 320 с.
6. Корнейчук В.И., Тарасенко И.П. Вычислительные устройства на микросхемах: Справочник. 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Техника, 1988. - 351 с.
7. Логические ИС КР1533, КР1554: Справочник / И. И. Петровский, А. В. Прибыльский, А. А. Троян, В.С.Чувелев: В 2-х: ч.— М.: БИНОМ, 1996.
8. Перельман Б. Л., Шевелев В. И. Отечественные микросхемы и зарубежные аналоги: Справочник. —М.: НТЦ Микротех, 1998. — 376 с.
9. Цифровые и аналоговые интегральные схемы: Справочник/ С.В. Якубовский, Л.И. Ниссельсон, В.И. Кулешов и др.; Под. ред. С.В. Якубовского. - М.: Радио и связь, 1980. – 496 с.
10. Юшин А. М. Цифровые микросхемы для электронных устройств: Справочник. —М.: Высшая школа, 1993. — 176 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://habr.com>
2. <https://siblec.ru/telekommunikatsii/tsifrovaya-obrabotka-signalov>
3. https://oleksa-site.blogspot.com/p/blog-page_27.html
4. https://www.youtube.com/watch?v=cRcSiALBfZI&list=PLmu_y3-DV2_kpP8oX_Uug0IbgH2T4hRPL
5. <https://github.com/capitanov/dsp-theory>