

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОНІКИ, ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ  
ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор Інженерного навчально-наукового  
інституту ім. Ю .М. Потебні ЗНУ

\_\_\_\_\_ Наталія Метеленко  
(підпис) (прізвище, ім'я)

**ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВУЗЛИ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки \_\_\_\_\_ бакалавра \_\_\_\_\_  
(назва освітнього ступеня)

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти  
спеціальності 176 Мікро-та наносистемна техніка \_\_\_\_\_  
(шифр, назва спеціальності)

спеціалізації / предметної спеціальності \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

освітньо-професійна програма Мікро-та наносистемна техніка  
(назва)

**Укладач /Укладачі:** Верьовкін Л.Л., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри  
електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення, Ніконова А.О.,  
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електроніки, інформаційних систем та  
програмного забезпечення

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри електроніки,  
інформаційних систем та програмного  
забезпечення  
Протокол № \_\_ від “ \_\_ ” серпня 2023 р.  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Т.В. Критська  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено:  
Гарант ОП

\_\_\_\_\_ М.В. Світанько  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою  
Інженерного навчально-наукового інституту  
ім.Ю.М. Потебні

Протокол № 1 від “ \_\_ ” серпня 2023 р.  
Голова науково-методичної ради

\_\_\_\_\_ Т.А. Шарапова  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено:  
Відповідальний за секцію «Технічні науки»

\_\_\_\_\_ А.І.Безверхий  
(підпис) (ініціали, прізвище)

2023 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
1	2	3	
Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	Кількість кредитів – 6	<b>Обов'язкова</b>	
		<b>Цикл дисциплін професійної підготовки освітньої програми</b>	
Спеціальність 153 "Мікро- та наносистемна техніка"	Загальна кількість годин – 180	<b>Семестр:</b>	
		7 -й	-
Освітньо-професійна програма Мікро- та наносистемна техніка	Змістових модулів – 10	<b>Лекції</b>	
		28 год.	-
Рівень вищої освіти: <b>бакалаврський</b>	Кількість поточних контрольних заходів – 22	<b>Лабораторні</b>	
		28 год.	-
		<b>Практичні</b>	
		14 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		110 год.	-
		<b>Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен</b>	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання дисципліни «Функціональні вузли мікропроцесорних систем» є формування повного уявлення про принципи функціонування та розрахунки складових вузлів мікроконтролерів, будування мікропроцесорних систем та їх використання в електронних приладах.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Функціональні вузли мікропроцесорних систем» є: отримання знань складових частин мікропроцесорних систем; набуття уміння практично використовувати сучасні програмні засоби для аналізу функціонування вузлів мікропроцесорних систем.

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

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
1	2
<b>Інтегральна компетентність:</b>	Методи:

<p>ІК1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки.</p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p> <p>ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p>	<p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>
<p><b>Спеціальні компетентності:</b></p> <p>СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК2. Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК3. Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК4. Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для</p>	<p>Методи:</p> <p>Дослідницький (самостійна робота, проекти).</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>

<p>розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК13. Здатність застосовувати знання з моделювання функціональних вузлів мікроелектроніки та конструювання приладів на їх основі.</p>	
<p><b>Програмні результати навчання:</b></p> <p>ПР1. Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації.</p> <p>ПР2. Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПР5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки.</p> <p>ПР9. Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень.</p> <p>ПР17. Використовувати знання з моделювання функціональних вузлів мікроелектроніки при розробці обладнання сучасних мікроелектронних інформаційних систем.</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, лабораторно-практичний).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <p>Підсумкова контрольна робота за змістовим модулем.</p>

**Міждисциплінарні зв'язки:** Навчальна дисципліна «Функціональні вузли мікропроцесорних систем» базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Матеріали та компоненти електронної техніки», «Цифрова схемотехніка», «Основи конструювання мікро- та наносистемної техніки», «Методи перетворення сигналів» та продовжує свій цикл у виконанні кваліфікаційної роботи бакалавра.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Загальні принципи побудови мікропроцесорних систем  
Архітектура мікропроцесорів. Однокристальний 8-розрядний мікроконтролер. Особливості включення мікроконтролерів і призначення виводів. Інтерфейси сполучення мікроконтролерів з зовнішніми виконуючими пристроями.

**Змістовий модуль 2.** Аналіз і синтез мікропроцесорних логічних вузлів комбінаційного типу  
Використання логічних функцій і елементів при синтезі комбінаційних вузлів. Переклад чисел з однієї системи числення в іншу. Перетворювачі на логічних елементах з обмеженим числом входів.

**Змістовий модуль 3.** Пристрої комбінаційного типу для організації арифметичних логічних пристроїв  
Застосування інтегральних суматорів в мікропроцесорній схемотехніці. Принципи побудови схем порівняння кодів багаторозрядних чисел. Арифметичні логічні пристрої.

**Змістовий модуль 4.** Пристрої комбінаційного типу для організації, комутації сигналів мікропроцесорних систем  
Застосування інтегральних дешифраторів та демультіплексорів в мікропроцесорній схемотехніці. Застосування інтегральних мультіплексорів та шифраторів в мікропроцесорній схемотехніці.

**Змістовий модуль 5.** Пристрої комбінаційного типу для організації, перетворення і контролю сигналів мікропроцесорних систем  
Застосування інтегральних перетворювачів кодів в мікропроцесорній схемотехніці. Застосування схем порогових елементів в мікропроцесорній схемотехніці.

**Змістовий модуль 6.** Інтерфейсна логіка для введення цифрової інформації  
Пристрої введення цифрової інформації. Комбінаційний кодуючий пристрій. Кодуючий пристрій на основі сканованої клавіатури. Кодуючий пристрій на основі сканованої матриці. Кодуючий пристрій за принципом функціонування перцептрона.

**Змістовий модуль 7.** Інтерфейсна логіка для виведення цифрової інформації  
Пристрої виведення цифрової інформації. Світлодіодні напівпровідникові знакосинтезуючі індикатори. Рідкокристалічні індикатори. Збудження рідкокристалічного індикатора фазовим методом. Структурна схема керування індикатором в статичному режимі. Структурна схема блоку динамічної індикації

**Змістовий модуль 8.** Пристрої послідовнісного типу призначені для зберігання і перетворення багаторозрядних двійкових чисел Цифрові тригери. Регістрова пам'ять. Регістри зсуву (послідовні регістри). Реверсивні регістри зсуву. Паралельно – послідовний регістр. Регістри зсуву з паралельним зчитуванням. Кільцевий регістр зсуву.

**Змістовий модуль 9.** Пристрої послідовнісного типу призначені для розподілення та підрахунку числа вхідних сигналів Асинхронний лічильник з послідовним перенесенням. Синхронний лічильник з паралельним перенесенням. Підсумовуючий лічильник. Віднімаючий лічильник. Реверсивний лічильник. Недвійкові лічильники. Лічильники з природним порядком рахунку. Декадні двійкові лічильники Лічильники з довільним порядком рахунку. Кільцеві лічильники.

**Змістовий модуль 10.** Пристрої послідовнісного типу призначені для кодування та генерації сигналів Лічильники с заданим кодом функціонування. Генератори числових послідовностей. Генератори числових послідовностей на лічильниках. Генератори числових послідовностей на регістрах зсуву.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год.		Система накопичення балів			
		Усього годин		Лекційні заняття, год.		Семінарські/ Практичні/ лабораторні заняття, год.				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів	
		о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.				
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	15	6	-	2	-	4	-	9	-	1	4	5	
2	15	6	-	2	-	4	-	9	-	2	4	6	
3	15	10	-	4	-	6	-	5	-	2	6	8	
4	15	10	-	2	-	8	-	5	-	2	8	10	
5	15	6	-	2	-	4	-	9	-	2	4	6	
6	15	10	-	4	-	6	-	5	-	2	6	8	
7	15	4	-	2	-	2	-	11	-	1	2	3	
8	15	8	-	4	-	4	-	7	-	2	4	6	
9	15	6	-	4	-	2	-	9	-	2	2	4	
10	15	4	-	2	-	2	-	11	-	2	2	4	
Усього за змістові модулі	<b>150</b>	70	-	28	-	42	-	80	-	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>60</b>	
Підсумковий семестровий контроль залік	<b>30</b>							30	-			<b>40</b>	
Загалом		<b>180</b>									<b>100</b>		

## 5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин
		о/д ф.
1	2	3
1	Лекція 1. Загальні принципи побудови мікропроцесорних систем.	2
2	Лекція 2. Аналіз і синтез мікропроцесорних логічних вузлів комбінаційного типу.	2
3	Лекція 3. Оперативні вузли арифметичних логічних пристроїв.	2
3	Лекція 4. Арифметичні логічні пристрої	2
4	Лекція 5. Пристрої комбінаційного типу для організації, комутації сигналів мікропроцесорних систем.	2
5	Лекція 6. Пристрої комбінаційного типу для організації, перетворення і контролю сигналів мікропроцесорних систем.	2
6	Лекція 7 Інтерфейсна логіка кодуючого типу для введення цифрової інформації.	2
6	Лекція 8 Інтерфейсна логіка сканованого типу для введення цифрової інформації.	2
7	Лекція 9 Інтерфейсна логіка для виведення цифрової інформації.	2
8	Лекція 10. Пристрої послідовнісного типу призначені для зберігання і перетворення багаторозрядних двійкових чисел.	4
9	Лекція 11. Пристрої послідовнісного типу призначені для розподілення та підрахунку числа вхідних сигналів.	4
10	Лекція 12. Пристрої послідовнісного типу призначені для кодування та генерації сигналів.	2
<b>Разом</b>		<b>28</b>

## 6. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин
		о/д ф.
1	2	3
1	Лабораторне заняття 1. Дослідження мікропроцесора K584BM1	2
2	Лабораторне заняття 2. Логічний синтез комбінаційних вузлів мікропроцесорних систем.	2
3	Лабораторна робота 3. Функціональний контроль схем багаторозрядних суматорів з накопиченням інформації.	2
3	Лабораторне заняття 4. Функціональний контроль схем	2

	порівняння багаторозрядних цифрових кодів.	
4	Лабораторне заняття 5. Дослідження дешифраторів мікропроцесорних пристроїв.	2
4	Лабораторне заняття 6. Дослідження мультиплексорів мікропроцесорних пристроїв.	2
4	Лабораторне заняття 7. Дослідження схем пріоритетних шифраторів.	2
5	Лабораторне заняття 8. Дослідження перетворювачів кодів чисел з однієї системи числення в іншу.	2
6	Лабораторне заняття 9. Дослідження пристроїв введення цифрової інформації.	4
7	Лабораторне заняття 10. Дослідження пристроїв виведення цифрової інформації.	2
8	Лабораторне заняття 11. Дослідження послідовнісних вузлів для зберігання і перетворення багаторозрядних двійкових чисел.	2
9	Лабораторне заняття 12. Дослідження послідовнісних вузлів для розподілення та підрахунку числа вхідних сигналів.	2
10	Лабораторне заняття 13. Дослідження послідовнісних вузлів для кодування та генерації сигналів.	2
<b>Разом</b>		<b>28</b>

### 7. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин
		о/д ф.
1	2	3
1	Практичне заняття 1. Однокристальний 8-розрядний мікроконтролер.	2
2	Практичне заняття 2. Аналіз і синтез логічних вузлів комбінаційного типу.	2
3	Практичне заняття 3. Пристрої комбінаційного типу для організації арифметичних логічних пристроїв.	2
4	Практичне заняття 4. Пристрої комбінаційного типу для організації, комутації сигналів.	2
5	Практичне заняття 5. Пристрої комбінаційного типу для організації, перетворення і контролю сигналів.	2
6	Практичне заняття 5. Пристрої комбінаційного типу для введення цифрової інформації	2
8	Практичне заняття 7. Інтерфейсна логіка пристроїв послідовнісного типу	2
<b>Разом</b>		<b>14</b>



## 8. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Види поточних контрольних заходів	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Теоретичне завдання: контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Загальні принципи побудови мікропроцесорних систем».	Питання для підготовки: принципи побудови мікропроцесорних систем, архітектура мікропроцесорів, однокристальний 8-розрядний мікроконтролер, особливості включення мікроконтролерів і призначення виводів, інтерфейси сполучення мікроконтролерів з зовнішніми виконуючими пристроями.	0-1 бал на підсумковій контрольній роботі №1 за перший напівсеместр	1
	Лабораторна робота: дослідити структуру, системи команд і функціонування ВІС мікросхеми-мікропроцесора K584BM1	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи логічного синтеза комбінаційних вузлів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; 0-1 бал – виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	2
	Практичне заняття: дослідити принципи побудови та функціонування однокристальних 8-розрядних мікроконтролерів.	Вимоги до виконання та оформлення: побудувати схему заданого логічного вузла, оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами практичної роботи; 0-1 бал – за виконання практичної роботи і її оформлення.	2
<b>Усього за ЗМ 1</b>	<b>2</b>			<b>5</b>
2	Теоретичне завдання: контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Аналіз і синтез логічних вузлів комбінаційного типу».	Питання для підготовки: використання логічних функцій і елементів при синтезі комбінаційних вузлів, переклад чисел з однієї системи числення в іншу, перетворювачі на логічних елементах з обмеженим числом входів.	0-1 бал на підсумковій контрольній роботі №1 за перший напівсеместр	2
	Лабораторна робота:	Вимоги до виконання та	0-1 бал – за	2

	виконати логічний синтез комбінаційних вузлів мікропроцесорних систем.	оформлення: вивчити принципи логічного синтеза комбінаційних вузлів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	володіння теоретичними основами експериментальної роботи; 0-1 бал – виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	
	Практичне заняття: синтезувати логічні вузли комбінаційного типу».	Вимоги до виконання та оформлення: побудувати схему заданого логічного вузла, оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами практичної роботи; 0-1 бал – за виконання практичної роботи і її оформлення.	2
<b>Усього за ЗМ 2</b>	<b>2</b>			<b>6</b>
3	Теоретичне завдання: контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Оперативні вузли арифметичних логічних пристроїв».	Питання для підготовки: застосування інтегральних суматорів в мікропроцесорній схемотехніці. Принципи побудови схем порівняння кодів багаторозрядних чисел.	0-1 бала на підсумковій контрольній роботі №1 за перший напівсеместр	1
	Теоретичне завдання: контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Арифметичні логічні пристрої»	Питання для підготовки: принципи побудови та застосування арифметичних логічних пристроїв.	0-1 бала на підсумковій контрольній роботі №1 за перший напівсеместр	1
	Лабораторна робота: дослідити параметри схем багаторозрядних суматорів з накопиченням інформації.	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи побудови та вимір параметрів схем контролю парності; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; 0-1 бал – виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	2
	Лабораторна робота: дослідити параметри схем порівняння	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи побудови та вимір параметрів	0-1 бал – за володіння теоретичними	2

	багаторозрядних цифрових кодів.	схем контролю правильності закодованої інформації; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	основами експериментальної роботи; 0-1 бал – виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	
	Практичне заняття: вивчити пристрої комбінаційного типу для організації арифметичних логічних пристроїв.	Вимоги до виконання та оформлення: побудувати контрольні схеми для перевірки закодованої інформації; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами практичної роботи; 0-1 бал – за виконання практичної роботи і її оформлення.	2
<b>Усього за ЗМ 3</b>	<b>3</b>			<b>8</b>
	Теоретичне завдання: контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Пристрої комбінаційного типу для організації, комутації сигналів мікропроцесорних систем».	Питання для підготовки: Застосування інтегральних дешифраторів та демультіплексорів в мікропроцесорній схемотехніці. Застосування інтегральних мультіплексорів та шифраторів в мікропроцесорній схемотехніці.	0-2 бала на підсумковій контрольній роботі №1 за перший напівсеместр	2
4	Лабораторна робота: дослідити схеми дешифраторів мікропроцесорних пристроїв.	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи побудови та вимір параметрів схем дешифраторів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; 0-1 бал – виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	2
	Лабораторна робота: дослідити схеми мультіплексорів мікропроцесорних пристроїв.	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи побудови та вимір параметрів схем мультіплексорів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному	0-1 бал – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; 0-1 бал –	2

		вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	
	Лабораторна робота: дослідити схеми пріоритетних шифраторів.	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи побудови та вимір параметрів схем пріоритетних шифраторів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; 0-1 бал – виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	2
	Практичне заняття: вивчити пристрої комбінаційного типу для організації, комутації сигналів.	Вимоги до виконання та оформлення: побудувати схеми пристроїв комбінаційного типу для організації, комутації сигналів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами практичної роботи; 0-1 бал – за виконання практичної роботи і її оформлення.	2
<b>Усього за ЗМ 4</b>	<b>4</b>			<b>10</b>
5	Теоретичне завдання: контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Пристрої комбінаційного типу для організації, перетворення і контролю сигналів мікропроцесорних систем».	Питання для підготовки: Застосування інтегральних перетворювачів кодів в мікропроцесорній схемотехніці. Застосування схем порогових елементів в мікропроцесорній схемотехніці.	0-2 бала на підсумковій контрольній роботі №1 за перший напівсеместр	2
	Лабораторна робота: дослідити схеми перетворювачів кодів чисел з однієї системи числення в іншу.	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи побудови та вимір параметрів схем перетворювачів кодів чисел з однієї системи числення в іншу; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в	0-1 бал – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; 0-1 бал – виконання роботи та розрахункової частини, її	2

		систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	оформлення і захист.	
	Практичне заняття: вивчити пристрої комбінаційного типу для організації, перетворення і контролю сигналів.	Вимоги до виконання та оформлення: побудувати схеми пристроїв комбінаційного типу для організації, перетворення і контролю сигналів; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами практичної роботи; 0-1 бал – за виконання практичної роботи і її оформлення.	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 5</b>	<b>2</b>			<b>6</b>
<b>6</b>	Теоретичне завдання: контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Інтерфейсна логіка кодуючого типу для введення цифрової інформації».	Питання для підготовки: Пристрої введення цифрової інформації. Комбінаційний кодуючий пристрій. Кодуючий пристрій на основі сканованої клавіатури.	0-1 бала на підсумковій контрольній роботі №2 за другий напівсеместр	<b>1</b>
	Теоретичне завдання: контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Інтерфейсна логіка сканованого типу для введення цифрової інформації».	Питання для підготовки: Кодуючий пристрій на основі сканованої матриці. Кодуючий пристрій за принципом функціонування перцептрона.	0-1 бала на підсумковій контрольній роботі №2 за другий напівсеместр	<b>1</b>
	Лабораторна робота: дослідити схеми пристроїв введення цифрової інформації.	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи побудови та вимір параметрів схем пристроїв введення цифрової інформації; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-2 бала – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; 0-2 бала – виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	<b>4</b>
	Практичне заняття: вивчити пристрої інтерфейсної логіки для введення	Вимоги до виконання та оформлення: побудувати схеми пристроїв інтерфейсної логіки для введення цифрової	0-1 бал – за володіння теоретичними основами	<b>2</b>

	цифрової інформації.	інформації; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	практичної роботи; 0-1 бал – за виконання практичної роботи і її оформлення.	
<b>Усього за ЗМ 6</b>	<b>2</b>			<b>8</b>
7	Теоретичне завдання: контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Інтерфейсна логіка для виведення цифрової інформації».	Пристрої виведення цифрової інформації. Світлодіодні напівпровідникові знакосинтезуючі індикатори. Рідкокристалічні індикатори. Збудження рідкокристалічного індикатора фазовим методом. Структурна схема керування індикатором в статичному режимі. Структурна схема блоку динамічної індикації.	0-1 бала на підсумковій контрольній роботі №2 за другий напівсеместр	<b>1</b>
	Лабораторна робота: дослідити схеми пристроїв виведення цифрової інформації.	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи побудови та вимір параметрів схем пристроїв введення цифрової інформації; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; 0-1 бал – виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 7</b>	<b>1</b>			<b>3</b>
8	Теоретичне завдання: контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Пристрої послідовнісного типу призначені для зберігання і перетворення багаторозрядних двійкових чисел».	Питання для підготовки: Цифрові тригери. Регістрова пам'ять. Регістри зсуву (послідовні регістри). Реверсивні регістри зсуву. Паралельно – послідовний регістр. Регістри зсуву з паралельним зчитуванням. Кільцевий регістр зсуву.	0-2 бала на підсумковій контрольній роботі №2 за другий напівсеместр	<b>2</b>
	Лабораторна робота: дослідити схеми послідовнісних вузлів для зберігання і перетворення	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи побудови та вимір параметрів схем пристроїв введення цифрової інформації; оформити	0-1 бал – за володіння теоретичними основами експериментальної	<b>2</b>

	багаторозрядних двійкових чисел.	звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	роботи; 0-1 бал – виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	
	Практичне заняття: вивчити пристрої послідовнісного типу.	Вимоги до виконання та оформлення: побудувати схеми пристроїв послідовнісного типу призначених для зберігання і перетворення багаторозрядних двійкових чисел; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами практичної роботи; 0-1 бал – за виконання практичної роботи і її оформлення.	2
<b>Усього за ЗМ 8</b>	<b>2</b>			<b>6</b>
9	Теоретичне завдання: контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Пристрої послідовнісного типу призначені для розподілення та підрахунку числа вхідних сигналів».	Асинхронний лічильник з послідовним перенесенням. Синхронний лічильник з паралельним перенесенням. Підсумовуючий лічильник. Віднімаючий лічильник. Реверсивний лічильник. Недвійкові лічильники. Лічильники з природним порядком рахунку. Декадні двійкові лічильники Лічильники з довільним порядком рахунку. Кільцеві лічильники.	0-2 бала на підсумковій контрольній роботі №2 за другий напівсеместр	2
	Лабораторна робота: дослідити схеми послідовнісного типу призначені для розподілення та підрахунку числа вхідних сигналів.	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи побудови та вимір параметрів схем пристроїв введення цифрової інформації; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-2 бала – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; 0-2 бала – виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	2
<b>Усього за ЗМ 9</b>	<b>1</b>			<b>4</b>
10	Теоретичне завдання:	Питання для підготовки:	0-2 бала на	2

	контрольне питання за результатами вивчення матеріалів теми «Пристрої послідовнісного типу призначені для кодування та генерації сигналів».	Лічильники с заданим кодом функціонування. Генератори числових послідовностей. Генератори числових послідовностей на лічильниках. Генератори числових послідовностей на регістрах зсуву.	підсумковій контрольній роботі №2 за другий напівсеместр	
	Лабораторна робота: дослідити схеми послідовнісних вузлів для кодування та генерації сигналів.	Вимоги до виконання та оформлення: вивчити принципи побудови та вимір параметрів схем пристроїв введення цифрової інформації; оформити звіт на окремих аркушах формату А4 і у електронному вигляді у форматі doc та завантажити його в систему Moodle ЗНУ (розмір файлу завантаження – не більше 5 Мб), до встановленого планом терміну.	0-1 бал – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; 0-1 бал – виконання роботи та розрахункової частини, її оформлення і захист.	<b>2</b>
<b>Усього за ЗМ 10</b>	<b>1</b>			<b>4</b>
<b>Усього за змістові модулі</b>	<b>20</b>			<b>60</b>

## 9. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
<b>Екзамен</b>	Питання 1	Питання для підготовки: див. питання до ЗМ 1–7 у таблиці 8. Контрольний захід передбачає обмежену у часі (15 хвилин) відповідь на теоретичне питання. У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить у конференції ZOOM: усна відповідь на теоретичне питання до ЗМ 1-7 у таблиці 8.	Відповідь на питання оцінюються: правильно/неправильно. Правильна відповідь оцінюється у балах від 0 до 15.	<b>15</b>
	Питання 2	Питання для підготовки: див. питання до ЗМ 8–14 у таблиці 8. Контрольний захід передбачає обмежену у часі (15 хвилин) відповідь на теоретичне питання.	Відповідь на питання оцінюються: правильно/неправильно. Правильна відповідь оцінюється у балах від 0 до 15.	<b>15</b>



		У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить у конференції ZOOM: усна відповідь на теоретичне питання до ЗМ 1-7 у таблиці 8.		
	Задача	Рішення задачі з методичних рекомендацій до самостійної роботи. Обмеження у часі 15 хвилин. У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить у конференції ZOOM: письмова відповідь у форматі doc.	Практичне завдання оцінюється: 1 – постановка проблеми (0-3 бала); 2 – аналітичний розв'язок задачі (0-5 балів); 3 – оформлення розв'язку задачі (0-2 бала).	<b>10</b>
Усього за підсумковий семестровий контроль				<b>40</b>

## 10. Рекомендована література

### Основна:

1. Задерейко О.В., Логінова Н.І., Трофименко О.Г., Троянський О.В., Толокнов А.А. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів : навч. посіб. [Електронне видання]. Одеса : Фенікс, 2021. 163 с.  
<https://hdl.handle.net/11300/14473>
2. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д.. Цифрова схемотехніка: Навчальний посібник. Львів : "Новий Світ-2000", 2019. 736 с. ISBN 978-966-418-067-9.
3. Верьовкін Л.Л., Світанько М.В., Кісельов Є.М., Хрипко С.Л. Цифрова схемотехніка: підручник. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 214 с. ISBN 978-617-685-023-6
4. Мірошник М. А., Клименко Л. А., Корольова Я. Ю. Технології та автоматизація проєктування цифрових пристроїв складних комп'ютерних систем на ПЛІС: Навч. посібник. Харків : УкрДУЗТ, 2021. 220 с.

### Додаткова:

1. Багрій В.В. Конспект лекцій з дисципліни "Цифрова схемотехніка" для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальностей 171 «Електроніка» та 153 «Мікро-та наносистемна техніка». Кам'янське : ДДТУ, 2019. 238 с.
2. Гавриленко С.Ю., Клименко А.М., Носков В.І. Логіка дискретних автоматів: навч.-метод.посіб. Харків : НТУ "ХП", 2014. 129 с. ISBN 978-966-8944-74-1
3. Гавриленко С.Ю., Клименко А.М., Любченко Н.Ю. Теорія цифрових автоматів та формальних мов: навч. посіб. Х. : НТУ "ХП", 2010. 176 с.

4. Гавриленко С.Ю., Клименко А.М., Гоготов В.В. Основи комп'ютерної техніки. Х. : НТУ "ХПІ", 2008. 272 с.
5. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка. К. : Ліра-К, 2012. 288 с.
6. Самофалов К.Г. Прикладна теорія цифрових автоматів. Київ : Вища школа, 1987. 344 с.
7. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика: Підручник. Львів : "Магнолія 2006", 2007. 608с.
8. Воробйова О.М., Іванченко В.Д. Основи схемотехніки: У двох частинах: Навчальний посібник. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2004. Ч. 2. 172 с.
9. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник. Харків : Компанія СМІТ, 2004. 480 с.
10. Czerwinski R. Finite State Machine Logic Synthesis for Complex Programmable Logic Devices R. Czerwinski, D. Kania. Berlin: Springer, 2013. 172 p.
11. Grzes T.N., Solov'ev V.V. Minimization of power consumption of finitestate machines by splitting their internal states : Journal of Computer and Systems Sciences International, 2015. 367 p.

#### **Інформаційні ресурси:**

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/8080/library/DocSearchForm;jsessionid=AD3371EE9111A5A76FA4571E09EC6C17>
2. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=12332>
3. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21353/1/ЦІС\\_конспект\\_2017.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21353/1/ЦІС_конспект_2017.pdf)
4. URL: <https://www.mips.com/downloads/digital-design-and-computer-architecture-russian-edition-second-edition/>
5. URL: <https://msn.khnu.km.ua/enrol/index.php?id=3565>
6. URL: [https://ekt.elit.sumdu.edu.ua/images/PDF\\_documents/CLBS/9.pdf](https://ekt.elit.sumdu.edu.ua/images/PDF_documents/CLBS/9.pdf)
7. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23548/1/Comp\\_Logic\\_Lab.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23548/1/Comp_Logic_Lab.pdf)
8. URL: [http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/32914/1КЛІ\(Сам.робота\)\\_2020.pdf](http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/32914/1КЛІ(Сам.робота)_2020.pdf)