

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки

31 серпня 2022 р., протокол № 7
Голова Вченої ради

Олексій ГРОМОВИЙ




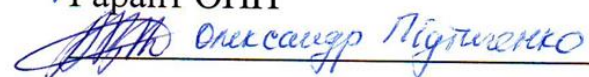
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

Схвалено на засіданні кафедри
метрології та інформаційно-
вимірювальної техніки
30 серпня 2022 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ
Гарант ОПП


Розробники: к.т.н., доц. кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної
техніки ЧЕПЮК Ларіна, асистент кафедри метрології та інформаційно-
вимірювальної техніки ВОРОНОВА Тетяна

Житомир
2022 – 2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 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 7	Галузь знань:	<i>Нормативна</i>	
Модулів – 2	Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2,3-й	2,3-й
Загальна кількість годин – 210		Семестр	
		4,5-й	4,5-й
		Лекції	
		32 год.	8 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год. самостійної роботи студента – 3,5	Освітній ступінь «бакалавр»	Практичні	
		16 год.	4 год.
		Лабораторні	
		32 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		130 год.	190 год.
		Вид контролю:	
		<ul style="list-style-type: none"> • 2 модульні контрольні роботи; • звіти з лабораторних робіт; • розрахунково-графічні роботи (згідно завдання на самостійну роботу); • залік, 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 – 11 % аудиторних занять, 89 % 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- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Електроніка та мікропроцесорна техніка» є

- навчити студентів кваліфіковано використовувати аналогові електронні компоненти як в дискретному, так і в інтегральному виконанні при вирішенні різноманітних схемотехнічних задач;
- навчити студентів застосовувати сучасні мікроелектронні елементи та прилади при проектуванні та розробці аналогових схем, вузлів і пристроїв комп'ютеризованих систем вимірювання і обробки інформації;
- навчити студентів аналізувати схемні рішення, визначати їх властивості і параметри шляхом використання сучасних пакетів прикладних програм.

Завданнями вивчення дисципліни є:

- освоїти принципи роботи і властивості сучасних електронних елементів і приладів;
- вивчити фізичні основи роботи електронних аналогових приладів та вузлів, їх параметри та характеристики;
- освоїти методи розрахунку аналогових вузлів і блоків на підставі електронних приладів та мікросхем.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»:

K02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

K03. Здатність використовувати засоби автоматички.

K04. Здатність проектувати засоби автоматички.

K05. Здатність аналізувати та оцінювати стан засобів автоматички.

K07. Здатність відновлювати функціональність засобів автоматички

K08. Здатність виконувати типові операції налагодження засобів автоматички

K09. Здатність виконувати типові операції з обслуговування засобів автоматички.

K10. Здатність виконувати типові операції з обслуговування засобів автоматички.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 4

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»:

ПРН6. Знання теоретичних основ побудови та розуміння фізичних принципів функціонування техніки, апаратури вимірювання, контролю, управління, механічних, електромагнітних, термодинамічних законів, явищ напів- та надпровідності, елементів фізики атомного ядра, хімічних явищ та процесів.

ПН12. Знання та уміння в області електроніки, мікропроцесорної техніки, розуміння сучасних схемотехнічних рішень та знання сучасної елементної бази електронних компонент; вміння виконувати проектування електронних складових для приладів і пристроїв автоматики.

ПРН17. Знання принципів роботи з типовими програмними засобами при моделюванні, проектуванні, діагностиці приладів і систем автоматики.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Напівпровідникова електроніка. Аналогова електроніка.

Вступ.

Загальна характеристика дисципліни. Зміст дисципліни. Її зв'язок з іншими дисциплінами. Історія розвитку електроніки та мікросхемотехніки. Перспективи розвитку.

Тема 1.

Вступ до електроніки. Напівпровідники. Використання властивостей p-n переходу.

Тема 2.

Діоди та транзистори

Типова вольт-амперна характеристика діода. Електричний і тепловий пробої діода. Температурна залежність ВАХ діода. Типи напівпровідникових діодів.

Побудова і принцип дії біполярного транзистора. Параметри та характеристики. Еквівалентні схеми транзистора.

Тема 3.

Електронні підсилювачі

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 5

Класифікація електронних підсилювачів. Основні показники, параметри та характеристики підсилювачів. Викривлення сигналів у підсилювачах.

Схеми електронних підсилювачів на біполярному транзисторі зі спільним емітером (СЕ). Способи завдання статичного режиму роботи транзистора. Розрахунок по постійному та змінному струму.

Підсилювачі постійного струму (ППС). Типи ППС. Напруга зміщення нуля. Вхідні струми зміщення. Операційні підсилювачі (ОП). Основні параметри та характеристики.

Тема 4.

Зворотній зв'язок (ЗЗ) в підсилювачах.

ЗЗ в електронних підсилювачах. Типи ЗЗ. Вплив ЗЗ на основні параметри та характеристики підсилювачів. Інвертуючий та неінвертуючий підсилювач. Диференційний підсилювач. Диференціатор і інтегратор на основі ОП. Елементарні фільтри на ОП.

Тема 5.

Підсилювачі потужності (ПП)

Основні параметри ПП. Структурна схема двотактного ПП. Порівняльний аналіз ПП різних класів.

Тема 6.

Генератори гармонічних коливань

Умови балансу фаз і амплітуд. Коливальна характеристика. Генератори на **RC** колах.

Змістовий модуль 2.

Цифрова електроніка. Мікропроцесорна техніка.

Тема 7

Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі.

Тема 8.

Основи побудови елементів цифрової техніки

Основні поняття, визначення, закони і теореми алгебри логіки. Форми представлення логічних функцій. Алгебра логіки при синтезі та аналізі логічних схем. Поняття о повному та мінімальних базисах. Мінімізація логічних функцій.

Тема 9.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 6

Інтегровані системи елементів. Функціональні вузли комбінаційного типу.

Характеристики і параметри інтегральних систем логічних елементів. Серії цифрових інтегральних мікросхем.

Дешифратори, шифратори, мультиплексори і демультимплексори. Суматори. Призначення, алгоритм функціонування, таблиці істинності, схеми. Нарощення розрядності. Програмовані логічні матриці.

Тема 10.

Функціональні вузли послідовнісного типу.

Тригери. Класифікація. Таблиці істинності, рівняння роботи, схеми і діаграми роботи асинхронних і синхронних **RS**-тригерів, **T**-тригерів, **D**-тригерів.

Регістри. Визначення, термінологія, класифікація. Схемотехніка і основні характеристики регістрів. Лічильники. Визначення, термінологія, класифікація. Методика синтезу лічильників з довільним коефіцієнтом рахунку.

Тема 11. Мікропроцесори

Мікропроцесори. Принципи побудови. Класифікація. Принципи управління і функціонування. Структура і типи команд. Способи адресації інформації. Організація переривань роботи МП. Організація вводу-виводу даних. Способи адресації даних. Архітектура мікроконтролерів з CISC архітектурою. Система команд мікроконтролера з CISC архітектурою. Розширення можливостей однокристальних мікроконтролерів. Програмування мікроконтролера з CISC архітектурою.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні та практичні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Напівпровідникова електроніка. Аналогова електроніка								
Тема 1. Предмет та задачі дисципліни ЕМПТ. Вступ до електроніки. Напівпровідники. Використання властивостей р-п переходу.	2	2			2	2		

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 7

Тема 2. Діоди. Типова вольт-амперна характеристика діода. Типи напівпровідникових діодів. Випрямлячі.	2	2			2			2
Тема 3. Транзистори. Побудова і принцип дії біполярного транзистора. Параметри та характеристики. Еквівалентні схеми транзистора.	10	2	4	4	10		4	6
Тема 4. Класифікація електронних підсилювачів. Основні показники, параметри та характеристики підсилювачів. Викривлення сигналів у підсилювачах.	6	2		4	6			6
Тема 5. Підсилювачі змінного струму на біполярному транзисторі. Підсилювачі постійного струму (ППС).	10	2	4	4	10			10
Тема 6. Операційні підсилювачі (ОП). Основні параметри та характеристики. Зворотній зв'язок у підсилювачах.	10	2	4	4	10			10
Тема 7. Підсилювачі на операційних підсилювачах.	6	2		4	6			6
Тема 8. Підсилювачі потужності. Генератори.	4	2		2	4			4
Разом за змістовий модуль 1	50	16	12	22	50	2	4	44
Змістовий модуль 2. Цифрова електроніка. Мікропроцесорна техніка.								
Тема 9. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі.	10	2		8	10	2		8
Тема 10. Арифметичні основи цифрової техніки.	6	2	4		6			6
Тема 11. Логічні основи побудови елементів цифрової техніки.	6	2		4	6			6
Тема 12. Комбінаційні схеми.	10	2		8	10			10
Тема 13. Послідовнісні схеми.	10	2	4	4	10		4	6
Тема 14. Мікропроцесори. Принципи побудови. Класифікація. Принципи управління і функціонування.	10	2	4	4	10			10
Тема 15. Архітектура мікроконтролерів з CISC архітектурою. Система команд мікроконтролера з CISC архітектурою:	10	2	4	4	10			10
Тема 16. Програмування мікроконтролера з CISC архітектурою.	8	2	4	2	8			8
Разом за змістовий модуль 2	70	16	20	34	70	2	4	64
ВСЬОГО	120	32	32	56	120	4	8	108

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 8

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Розрахунок однофазних випрямлячів	2	
2	Розрахунок підсилювача низької частоти на біполярному транзисторі	2	2
3	Дослідження зворотних зв'язків в підсилювачах	2	2
4	Розрахунок згладжувальних фільтрів	2	2
5	Принципи визначення типу транзистора для заміни в електронному підсилювачі.	2	
6	Розрахунок підсилювача на основі інтегрального операційного підсилювача	2	–
7	Розрахунок мультівібратора	2	2
8	Розрахунок генератора імпульсів.	2	–
9	Системи числення	2	
10	Виконання арифметичних дій у двійковій системі числення.	2	
11	Синтез комбінаційної схеми.	2	
12	Мінімізація функцій з неповно заданими наборами.	2	
13	Синтез перетворювача кодів.	2	
14	Синтез лічильника з довільним коефіцієнтом лічби.	2	
15	Розробка модуля пам'яті на ОЗП і ПЗП.	2	
16	Програмування арифметичних операцій в мікроконтролері з CISC архітектурою.	2	
РАЗОМ		16	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 9

6. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Освоєння методів дослідження електронних схем в середовищі програми Electronics Workbench.	4	–
2	Дослідження однофазних випрямлячів	4	4
3	Розрахунок та дослідження підсилювачів зі СЕ класу А	4	–
4	Розрахунок, моделювання та дослідження підсилювачів на основі ОП	4	4
5	Дослідження схем на операційному підсилювачі	4	–
6	Параметричні стабілізатори напруги	4	4
7	Дослідження мультівібратора	4	–
8	Дослідження генератора імпульсів.	4	–
9	Дослідження аналого-цифрового перетворювача	4	
10	Дослідження цифро-аналогового перетворювача	4	
11	Дослідження логічних елементів	4	
12	Синтез комбінаційної схеми	4	
13	Синтез перетворювача кодів	4	
14	Синтез довільної тригерної структури	4	
15	Вивчення структури мікроконтролера з CISC архітектурою та команд передачі даних	4	
16	Вивчення арифметичних можливостей мікроконтролера з CISC архітектурою	4	
РАЗОМ		64	12

7. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми та розділи для самостійного вивчення	Кількість годин
1	<i>Тема 2. Діоди та транзистори</i> Параметри та області застосування діодів різних типів. Елементи оптоелектронних приладів. Побудова і принцип дії польового транзистора. Параметри та характеристики. Еквівалентна схема транзистора.	5
2	<i>Тема 3. Електронні підсилювачі</i> Схеми електронних підсилювачів на біполярному транзисторі зі СК та СБ.	11

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 10

	Схеми електронних підсилювачів на польовому транзисторі. Розрахунок по постійному та змінному струму. Параметри та характеристики.	
3	<i>Тема 4. Зворотній зв'язок (ЗЗ) в підсилювачах</i> Паразитні зворотні зв'язки в підсилювачах та методи їх усунення. Повторювач, суматор та вчитач на основі ОП. Нелінійні перетворювачі: логарифматор, антילогарифматор та функціональний перетворювач.	10
4	<i>Тема 5. Генератори гармонічних коливань</i> Генератори на мості Віна	5
5	<i>Тема 6. Логічні основи побудови елементів цифрової техніки</i> Імпульсні сигнали. Їх характеристики. Транзисторний ключ (інвертор) на біполярних транзисторах. Статичний та динамічний режими роботи ключа. Завадостійкість. Алгебра логіки при аналізі логічних схем.	10
6	<i>Тема 8. Функціональні вузли ЕОМ комбінаційного типу</i> Алгоритм функціонування, таблиці істинності, схеми вузлів комбінаційного типу. Програмовані логічні матриці.	10
7	<i>Тема 9. Автомати з пам'яттю</i> Таблиці істинності, рівняння роботи, схеми і діаграми роботи асинхронних і синхронних <i>T</i> -тригерів і <i>D</i> -тригерів. Методика синтезу лічильників з довільним коефіцієнтом рахунку.	10
11	Самостійне вивчення лекційного матеріалу	5
12	Підготовка до проведення практичних занять	16
13	Виконання розрахунків та оформлення результатів індивідуального завдання	16
14	Підготовка до проведення лабораторних робіт	8
15	Оформлення звітів лабораторних робіт та підготовка до захисту	16
16	Підготовка до контрольних робіт	8
	Разом	100

8. Індивідуальні завдання

1. Розрахувати та вибрати елементи випрямляча та згладжувального фільтру.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 11

2. Розрахувати, вибрати елементи та визначити параметри підсилювача на основі інтегрального ОП.

3. Визначити значення номіналів елементів електронного транзисторного ключа та розрахувати його параметри.

4. Розрахувати схему лічильника з довільним модулем рахунку та визначити цифрові мікросхеми для його реалізації.

9. 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

10. 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.

11. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота					
Змістовий модуль №1					
T1	T2	T3	T4	T5	T6
2	2	4	4	4	4

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	
		Арк 14 / 12

Поточне тестування та самостійна робота			
Змістовий модуль №2			
T7	T8	T9	T10
2	2	3	3

Поточне тестування та самостійна робота		
Змістовий модуль №3		
T11	T12	T13
2	2	3

Поточне тестування та самостійна робота											Сума
Змістовий модуль №3											
T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	100
3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

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
FХ	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

11. Рекомендована література

Основна література

1. Гніліцький В.В., Купкін Є.С., Новацький А.О. Аналогова електроніка: Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 272 с.
2. Медяний Л.П. Аналогова схемотехніка: Підручник. - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 177 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 13

3. Подчашинський Ю.О., Тарарака В.Д., Чепюк Л.О. Електроніка та мікропроцесорна техніка. Цифрова електроніка: навч. посібник. - Житомир: Видавець О.О. Євенок. 2020. - 236 с.

4. Сенько В.І., Панасенко М.В., Сенько Є.В., Юрченко М.М., Сенько Л.І. Електроніка і мікросхемотехніка : підручник. Т.3 : Цифрові пристрої. – К. : Каравела, 2018. – 400 с.

5. Квітка С.О., Яковлев В.Ф., Нікітіна О.В. Електроніка та мікросхемотехніка: Підручник. – К.: за заг. ред. проф. Яковлева В.Ф.– Суми : 2012. – 350 с.

6. Войцицький А.П., Войцицький М.А. Електроніка і мікросхемотехніка : підручник. – Херсон : Олді-Плюс, 2018. – 300 с.

7. Войцицький А.П., Гончаренко Ю.П., Мартинчук П.П. Електротехніка і електроніка : підручник. – Ж. : ЖНАЕУ, 2019. – 236 с.

8. Подчашинський Ю.О., Чепюк Л.О., Воронова Т.С., Шавурська Л.Й. Електроніка та мікропроцесорна техніка. Курсове проектування : навч. посібник. – Ж. : ПП "Євро-Волинь", 2021. – 180 с.

9. Якименко Ю.І., Терещенко Т.О., Сокол Є.І., Жуйков В.Я., Перергеря Ю.С. Мікропроцесорна техніка : підручник. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К. : ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2018. – 440 с.

Допоміжна література

1. Васильєва Л.Д., Медведенко Б.І., Якименко Ю.І. Напівпровідникові прилади: Підручник. – К.: Політехніка, 2003. – 388 с.

2. Омельчук В.В., Соколов О.П. Основи електроніки і мікросхемотехніки. – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 346 с.

3. Дмитрів В.Т., Шиманський В.М. Електроніка і мікросхемотехніка: Навч. посібник. – Львів: Афіша, 2006. – 175 с.

4. Колонтаєвський Ю.П. Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник 2-е вид. / За ред. А.Г Соскова. – Каравела, 2009. – 416 с.

5. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум / За ред. А. Г. Соскова. – К.: Каравела, 2004.– 432 с.

6. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 1 Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я Жуйков та ін. – 2-ге вид. допов. І перероб. – К.: Вища шк., 2004. – 366 с.

7. Болюх В. Ф., Данько В. Г. Основи електроніки і мікропроцесорної техніки: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2011. – 257 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/151.00.1/Б/ОК15-2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 14

8. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник у 4-х т. / Сенько В.І., Панасенко М.В., Сенько Є.В. та ін. – Харків: Фоліо, 2002. – Т. 2. Аналогові та імпульсні пристрої. – 510 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Файли книги «Аналогова електроніка».
2. Матеріали з дисципліни «Електроніка та мікропроцесорна техніка» кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки на Освітньому порталі «Навчальні ресурси Державного університету «Житомирська політехніка»»: <http://learn.ztu.edu.ua>.