

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 1

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Державного університету
«Житомирська політехніка»

Віктор В. ДОКИМОВ

«26» квітня 2024 р.



ПРОГРАМА

додаткового фахового іспиту

**для здобуття освітньо-наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю
175 «Інформаційно-вимірювальні технології»
(освітньо-наукова програма «Інформаційно-вимірювальні технології»)**

Контрольний примірник

Врахований примірник

Ухвалено

на засіданні приймальної комісії
«26» квітня 2024 р.,

протокол № 4

Відповідальний

секретар

приймальної комісії

Анатолій ДИКИЙ

Житомир 2024

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 2

**Структура
екзаменаційного білету до додаткового вступного іспиту
до аспірантури із спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»**

Фахове вступне випробування для конкурсного відбору осіб до аспірантури за спеціальністю 175 «Інформаційно-вимірювальні технології» для здобуття освітньо-наукового ступеня «доктор філософії» проводиться у формі усного іспиту.

Для вступу до аспірантури білет для проведення фахових вступних випробувань складається з 3 питань:

– перше питання оцінюється за правильну відповідь максимально у 65 балів (питання для білета вибирається з I розділу програми);

– друге питання оцінюється за правильну відповідь максимально у 65 балів (питання для білета вибирається з II розділу програми);

– третє оцінюється за правильну відповідь максимально у 70 балів (питання для білета вибирається з III розділу програми).

Результати додаткового вступного іспиту оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 3

ПРОГРАМА

додадкового вступного іспиту до аспірантури ЖДТУ
за спеціальністю 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»

I. АРХІТЕКТУРА ЕОМ, ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОПРОЦЕСОРИ

1. **Форми відображення цифрової інформації.** Характеристики електричних сигналів. Цифрові сигнали. Імпульсні сигнали. Їх характеристики.

2. **Логічні основи побудови елементів цифрової техніки.** Основні поняття, визначення, закони і теореми алгебри логіки. Форми представлення логічних функцій. Алгебра логіки при синтезі логічних схем. Задача мінімізації логічних функцій. Поняття про повний та мінімальний базиси.

3. **Функціональні вузли ЕОМ комбінаційного типу.** Синтез вузлів комбінаційного типу. Дешифратори, шифратори, мультиплексори і демультиплексори. Суматори. Призначення, алгоритм функціонування, таблиці істинності, схеми. Нарощення розрядності.

4. **Програмовані логічні матриці.** Призначення, алгоритми функціонування, таблиці істинності і схеми.

5. **Мікропрограмні автомати з пам'яттю.** Класифікація. Таблиці істинності, рівняння роботи, схеми і діаграми роботи асинхронних і синхронних схем.

6. **Функціональні вузли накопичувального типу.** Схемотехніка і основні характеристики регістрів. Лічильники. Визначення, термінологія, класифікація. Методика синтезу лічильників з довільним коефіцієнтом рахунку.

7. **Імпульсні джерела живлення.** Структурні схеми джерел живлення. Компенсаційні джерела живлення постійного і імпульсного типу. Характеристики, класифікація, функціональні схеми та принципи роботи імпульсних джерел живлення.

8. **Мікропроцесорні комплекти.** Склад і призначення МП комплекту мікросхем. Центральний процесор. Оцінка часу виконання програм.

9. **Представлення інформації в ЕОМ.** Системи числення (СЧ) та їх застосування в ЕОМ. Позиційні і непозиційні СЧ. Приклади позиційних систем, які застосовуються в ЕОМ. Переведення чисел з одної позиційної системи числення в другу.

10. **Форми зображення чисел в ЕОМ.** Формати даних, що застосовуються в ЕОМ. Способи кодування двійкових чисел в ЕОМ. Прямий, обернений і доповняльний коди. Модифіковані коди. Правила виконання арифметичних операцій.

11. **Арифметичні основи ЕОМ та логічні основи ЕОМ.** Виконання арифметичних операцій у формі з фіксованою комою і з плаваючою комою. Похибки виконання операцій.

12. **Принципи організації системи переривання процесора.** Пріоритет переривання. Кількість рівнів переривання. Алгоритми пріоритетного

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 4

обслуговування запитів на переривання. Особливості організації процедури переривання в персональних ЕОМ.

13. Інтерфейси мікропроцесорних систем і принципи організації систем введення–виведення інформації. Загальні відомості про інтерфейси. Принципи і засоби організації введення–виведення інформації. Програмна модель периферійного пристрою. Структура драйвера.

14. Структура та порівняльні характеристики ЕОМ. Основні архітектурні поняття. Загальні вимоги, що висуваються до сучасних комп'ютерів. Класифікація комп'ютерів за областями застосування. Оцінка продуктивності обчислювальних систем.

15. Накопичувачі інформації в ЕОМ. Системні ресурси.

16. Класифікація та порівняльні характеристики мікропроцесорів (МП). Архітектура МП та їх класифікація. Конвейерна організація МП. Суперскалярна обробка в МП.

17. Особливості архітектури 64-ти розрядних процесорів. Багатопроцесорні системи та системи високої готовності.

18. Запам'ятовуючі пристрої. Оперативні запам'ятовуючі пристрої. Класифікація систем пам'яті. ОЗП статичного типу. ОЗП динамічного типу. Принципи організації кеш пам'яті. Принципи організації стекової пам'яті. Постійні запам'ятовуючі пристрої. Побудова модулів ПЗП.

19. Контролери введення/виведення. Функції інтерфейсу введення/виведення. Програмований паралельний інтерфейс. Програмований інтерфейс клавіатури та індикації. Архітектура та функціональні можливості контролера прямого доступу до пам'яті. Програмований послідовний інтерфейс. Програмований контролер переривань.

20. Способи побудови і класифікація комп'ютерних систем (КС). Способи побудови систем обробки даних, їх класифікація. Одномашинні КС. Обчислювальні комплекси і системи. Розподілені КС. Системи телеобробки даних. Комп'ютерні мережі.

21. Склад і функціонування комп'ютерних систем (КС). Технічні засоби. Структура КС. Програмне забезпечення. Функціонування КС. Характеристики і параметри КС. Основні визначення. Продуктивність КС. Час виконання обчислювальних завдань. Надійність КС. Способи підвищення надійності КС. Собівартість виконання обчислювальних завдань.

II. ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ ТА ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН.

1. Метрологія. Властивості і величини.
2. Забезпечення єдності вимірювань.
3. Одиниці фізичних величин міжнародної системи SI.
4. Значення величини. Вимірювання. Види вимірювань.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 5

5. Результат вимірювання.

6. Засоби вимірювальної техніки.

7. **Методи вимірювання.** Метод зіставлення. Метод зрівноваження. Метод одного збігу, метод ноніуса. Диференційний метод вимірювання. Метод заміщення.

8. **Похибки вимірювання та невизначеність вимірювання.** Систематизація похибок: абсолютні та відносні, систематичні та випадкові, інструментальні та методичні.

9. Основні моделі похибок засобів вимірювальної техніки.

10. **Ймовірнісна оцінка та обробка результатів вимірювань.** Ймовірнісна оцінка результатів прямих вимірювань при багаторазових рівноточних спостереженнях. Оцінка результатів прямих вимірювань при одноразовому спостереженні. Обробка результатів непрямих вимірювань.

11. Нормування класів точності засобів вимірювальної техніки.

12. Калібрування та повірка засобів вимірювальної техніки.

13. Динамічні похибки лінійних вимірювальних перетворювачів.

14. Шкали вимірювання і їх зв'язок з процедурами експериментальної інформатики

15. **Класифікація засобів вимірювальної техніки, їх метрологічні характеристики та параметри, клас точності.** Основні відомості про засоби вимірювальної техніки. Класифікація засобів вимірювальної техніки за способом подання вимірювальної інформації, методом порівняння з мірою, структурою перетворювань, функціональним призначенням. Метрологічні характеристик та параметри засобів вимірювальної техніки. Клас точності засобів вимірювальної техніки

16. **Вимірювальні перетворювачі.** Класифікація вимірювальних перетворювачів.

17. Принцип побудови вимірювальних перетворювачів: механічні, пружні, резистивні, п'єзоелектричні, ємнісні, індуктивні, індукційні, гальваномагнітні, теплові, електрохімічні, адсорбційні, оптоелектронні, іонізуючого випромінювання. Метрологічні характеристики вимірювальних перетворювачів

18. **Електро механічні прилади для вимірювання електричних величин.** Загальні відомості та теоретичне обґрунтування принципу дії електро механічних приладів. Умовні позначення на шкалах приладів. Типи електро механічних приладів.

19. **Електронні вимірювальні прилади для вимірювання електричних величин.** Загальні відомості та теоретичне обґрунтування принципу дії електронних вимірювальних приладів (ЕВП). Узагальнені структурні схеми ЕВП. Основні вузли ЦВП. Класифікація ЦВП залежно від способу перетворення аналогових величин в цифровий код. Електронні

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 6

вольтметри. Електронні прилади для вимірювання параметрів електричних кіл.

20. Вимірювання температури. Характеристики вимірювальних величин. Особливості вимірювання температури Температурні шкали. Промислові вимірювачі температури. Термометри розширення. Манометричні термометри. Термоперетворювачі опору. Засоби вимірювання, що працюють у комплекті з термоперетворювачами опору. Термоелектричні перетворювачі. Вимірювання температури контактними методами, акустичні, пірометричні, інтегральні, термографічні методи вимірювання.

21. Вимірювання геометричних розмірів. Характеристики вимірюваних величин. Вимірювання кутових та лінійних розмірів.

22. Вимірювання тиску. Загальні відомості про вимірювальну величину. Деформаційні вимірювачі тиску. Поршневі вимірювачі тиску. Електричні вимірювачі тиску. Диференціальні манометри. Вимірювання тиску високотемпературних та агресивних середовищ. Вимірювання тиску вакуумними методами.

23. Вимірювання рівня, кількості та витрат речовини. Загальні характеристики вимірювальних величин та особливості їх вимірювання. Методи та засоби вимірювання рівня рідких речовин. Методи та засоби вимірювання сипучих та кускових матеріалів. Методи та засоби вимірювання кількості та витрат речовини та загальні вимоги до них.

24. Вимірювання параметрів навколишнього середовища. Методи і прилади для аналізу складу газів. Вимірювання вологості. Прилади для контролю навколишнього середовища.

25. Організація вимірювального експерименту Формулювання мети експерименту. Вибір критеріїв оцінок точності результатів експерименту. Вибір методів та засобів вимірювань. Способи захисту вимірювальної апаратури від завад. Методи виявлення та виключення (зменшення) систематичних похибок.

26. Повірка засобів вимірювальної техніки. Повірка ЗВТ. Еталонні комплекси і зразкові засоби вимірювань.

27. Використання цифрової та мікропроцесорної техніки для технологічних вимірювань. Мікропроцесори у вимірювальних приладах. Автоматичні цифрові вимірювальні прилади. Застосування цифрової обчислювальної техніки.

III. КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

22. Інформація. Визначення інформації. Еквівалентність, порядок, адитивність як узагальнюючі властивості об'єктів.

23. Поняття фізичної величини.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 7

24. Інформаційні процедури. Загальна характеристика.
25. Співвідношення між вимірюванням і контролем.
26. Визначення ймовірності. Вірогідність контролю.
27. Показники точності вимірювань .
28. Довірча ймовірність, довірчий інтервал.
29. Схема формування інформативного параметру.
30. Вимірювальний сигнал. Визначення та схема формування.
31. Класифікація засобів вимірювальної техніки.
32. Засоби вимірювальної техніки.
33. Похибки засобів вимірювання та результатів вимірювання.
34. Класифікація похибок вимірювань.
35. Електронні аналогові вимірювальні прилади.
36. Цифрові вимірювальні прилади.
37. Вимірювальні перетворювачі.
38. Поняття інформаційно-вимірювальна система.
39. Теорія планування експерименту. Обґрунтування та вибір плану експерименту, методи побудови за експериментальними даними моделей та ідентифікації досліджуваних об'єктів і явищ.
40. Основні статистичні критерії точкового та інтервального оцінювання результатів експерименту. Методи оцінювання однорідності експериментальних даних, їх адекватності об'єкту або явищу, що досліджується.
41. Основи кореляційного, регресійного і дисперсійного аналізу, особливості їх застосування при організації та проведенні експериментальних досліджень.
42. Основи вимірювального контролю та випробувань, методів оцінювання їх вірогідності та статистичної надійності.
43. Джерела методичної та інструментальної складових помилкових рішень при вимірювальному контролі. Структурно-алгоритмічні методи підвищення вірогідності вимірювального контролю.
44. Методи визначення правильності, відтворюваності та повторюваності результатів випробувань, оцінювання точності результатів з використанням цих показників.
45. Методи розрахунку параметрів математичної моделі об'єкту дослідження, перевірки її адекватності. Внутрішній та зовнішній контроль якості випробувань. Єдність випробувань.
46. Структурні методи підвищення точності вимірювань.
47. Бази даних як частина інформаційно-вимірювальних систем. Технології сховищ даних.
48. Використання хмарних систем збереження даних при розробці сучасних ІВС. Основні інструменти організації доступу до баз даних з наступним відображенням інформації у вигляді web-сторінок.
49. Основи оцінювання статистичних характеристик випадкових процесів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 8

50. Структурно-алгоритмічна організація інформаційно-вимірювальних систем. Універсальні, функціональні та проблемно-орієнтовані системи.

51. Стандартні інтерфейси. Передача інформаційних, управляючих та керуючих сигналів.

52. Розподіл функцій між програмною та апаратною частиною ІВС

Основна література

1. Кухарчук В.В., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Г., Грабко В.В. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник. – стереотип. вид. – Херсон : Олді-плюс, 2020. – 538 с.
2. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Основи метрології та метрологічна діяльність : підручник. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – 576 с.
3. Пізінцалі Л.В., Александровська Н.І., Добровольський В.В. Метрологія, стандартизація, системи якості. Практикум : навч. посібник. – стереотип. вид. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. – 264 с.
4. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю. Основи теорії невизначеності вимірювань : навч. посібник. – вид. стер. – Херсон : Олді-плюс, 2018. – 224 с.
5. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю., Володарський С.Т. Непевність результатів вимірювань, контролю та випробувань : підручник. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. – 352 с.
6. Засоби і методи вимірювань неелектричних величин : підручник /
7. Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, Б. И. Стадник та ін. ; за ред. Є. С. Поліщука. – Львів : Бескид Біт, 2008. – 618 с.
8. Нестерчук Д. М. Основи метрології та засоби вимірювань: навчальний посібник / Д. М. Нестерчук, С. О. Квітка, С. В. Галько. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. – 256 с.
9. Безвесільна О.М., Коробійчук І.В. Технічні засоби автоматизації (перетворюючі пристрої приладів) : підручник. – Житомир : ЖДТУ, 2014. – 904 с.
10. 904 с.
11. Безвесільна О.М., Ларін В.Ю., Чичикало Н.І., Федоров С.С., Добржанський О.О. Перетворюючі пристрої приладів. Технологічні вимірювання та прилади : підручник. – Житомир : ЖДТУ, 2011. – 542 с.
12. Яцук В.О., Малачівський П.С. Методи підвищення точності вимірювань : Підручник. – Л. : Бескид Біт, 2008. – 368с.
13. Безвесільна О.М., Войцицька А.П., Єльнікова Т.О., Киричук Ю.В. Засоби вимірювання екологічних параметрів : підручник. – Житомир : ЖДТУ, 2009. – 508с.
14. Безвесільна О.М., Коробійчук І.В. Технічні засоби автоматизації (перетворюючі пристрої приладів) : підручник. – Житомир : ЖДТУ, 2014. – 904 с.
15. "Метрологія, стандартизація та сертифікація" / Г. І. Березін, А. В. Клокун,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 9

- В. П. Стахів. - К.: КНЕУ, 2019. - 482 с.
16. Стандартизація, сертифікація та управління якістю. Основи нормативної документації з метрологічного забезпечення
 17. Топольник В.Г., Котляр М.А. Метрологія, стандартизація, сертифікація і управління якістю : навч. посібник. – Львів : Магнолія, 2017. – 216 с.
 18. Пізінцалі Л.В., Александровська Н.І., Добровольський В.В. Метрологія, стандартизація, системи якості. Практикум : навч. посібник. – стереотип. вид. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. – 264 с.
 19. Агєєв Є. Я. Управління якістю : навч.-метод. посібник. – Львів : Новий світ, 2018. – 240 с.
 20. Кузнецова І.О., Карпенко Ю.В. Управління якістю : навч. посібник. – Харків : ПромАрт, 2018. – 264 с.
 21. Лойко Д.П., Вотченікова О.В., Удовіченко О.П., Котляр М.А. Управління якістю : навч. посібник. – 2-ге вид. – Л. : Магнолія, 2015. – 336 с.
 22. Кириченко Л.С., Самойленко А.А. Стандартизація і сертифікація товарів та послуг : Підручник. – Харків : Ранок, 2008. – 240с.
 23. Голуб І.А., Левінська І.Г., Огородникова О.А. "Сертифікація: навчальний посібник". Київ: Центр учбової літератури, 2017.
 24. Овчаренко О.І. "Сертифікація систем якості: навчальний посібник". Київ: Центр учбової літератури, 2018.
 25. Шкуратова В.О., Шевчук І.М. "Системи сертифікації продукції і послуг: навчальний посібник". Київ: Наукова думка, 2017.
 26. Соколова О.В. "Сертифікація та маркування продукції: навчальний посібник". Київ: Центр учбової літератури, 2019.
 27. Сінельнікова І.В. "Сертифікація в системі менеджменту якості: навчальний посібник". Київ: Центр учбової літератури, 2016.
 28. Голуб І.А., Городенська Л.М. "Сертифікація якості: навчальний посібник". Київ: КНЕУ, 2016.
 29. Булах Ю.М., Коваль І.С. "Системи сертифікації якості: навчальний посібник". Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016.
 30. Романенко В.І., Деркач І.Ю. "Сертифікація продукції: навчальний посібник". Київ: Центр учбової літератури, 2018.
 31. Пархоменко О.І. "Системи сертифікації якості: навчальний посібник". Одеса: Астропринт, 2017.
 32. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Основи метрології та метрологічна діяльність : підручник. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – 576 с.
 33. Кухарчук В.В., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Г., Грабко В.В. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник. – стереотип. вид. – Херсон : Олді-плюс, 2020. – 538 с.
 34. "Метрологія, вимірювання і контроль якості" / В. І. Лавренюк, І. В. Лавренюк, І. І. Гнатенко. - К.: КНЕУ, 2017. - 352 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 10

35. "Метрологія, стандартизація та сертифікація" / Г. І. Березін, А. В. Клокун, В. П. Стахів. - К.: КНЕУ, 2019. - 482 с.
36. Карпенко, А.А., Плаксин, А.Н., Терещенко, О.Ю. Метрологія, стандартизація та сертифікація: навч. посіб. - К.: Центр учбової літератури, 2020. - 332 с.
37. Коваль, М.І., Максимова, І.Ю., Глібов, О.Г. Метрологія, стандартизація та сертифікація: підручник для вищих навчальних закладів. - К.: Центр учбової літератури, 2018. - 288
38. Білодід М. Ю. Алгоритмічні мови. Інформатика / М. Ю. Білодід, Г. П. Іллін – Житомир: ЖІТІ, 2002 – 566 с.
39. Войтенко В. В. С/С++ : Теорія та практика : навч.-метод. посібник / В. В. Войтенко, А. В. Морозов – Житомир : ЖДТУ, 2004. – 324 с.
40. Вінник В. Ю. Алгоритмічні мови та основи програмування: мова С : навч. посібник / В. Ю. Вінник – Житомир : ЖДТУ, 2007. – 328 с.
41. Шпак З. Я. Програмування мовою С : навч. посібник / З. Я. Шпак – Л. : Оріяна-Нова, 2006. – 432 с.
42. Алгоритмічна мова Паскаль: Навчальний посібник для студентів бакалаврату напрямку електроніка/ уклад. Д. Д. Татарчук. – К. : ІВЦ “Політехніка”, 2006. – 85 с.
43. Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Рівест, Кліффорд Стайн Вступ до алгоритмів – К.: К.І.С., 2019. – 1288с.
44. Vjarne Stroustrup The C++ Programming Language (4th Edition), 2013 – 1366 p.
45. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Програмування мовою С++ : навчальний посібник. – Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. – 292 с.
46. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С++ : навчальний посібник. – Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. – 404 с.
47. Ціделко В. Д., Яремчук Н .А., Затока С. А. Основи метрології та вимірювальної техніки. Том 1. Київ, НТУУ «КПІ», 2013.
48. Ціделко В. Д., Яремчук Н А.. Невизначеність вимірювання. К.: «Політехніка», 2002. 176 с.
49. Бабак В. П., Бабак С. В., Єременко В. С. та ін. Теоретичні основи інформаційновимірювальної техніки. Підручник. К.: НАУ, 2017 - 496 с.
50. Дорожовець М. Основи метрології та вимірювальної техніки: підручник: у 2 т. Т. 1:
51. Основи метрології / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник та ін.; за ред. Б. Стадника. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. -532 с.
52. Дорожовець М. Основи метрології та вимірювальної техніки: підручник: у 2 т. Т. 2:
53. Вимірювальна техніка / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник та ін.; за ред. Б. Стадника. - Львів: Видавництво Національного університету

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 11

«Львівська політехніка», 2005. - 656 с.

54. Дорожовець. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. - 624 с.
55. Оборський Г. О., Антошук С. Г. та ін. Вимірювальна техніка від А до Я. Енциклопедичний словник. Освіта України, 2014 - 976 с.
56. Майстренко В. М., Морозова І. В., Порев В. А. Теорія засобів вимірювання: навчальний посібник / Під заг. ред. В. А. Порева // - К.: НТУУ «КПІ», 2014.- 334 с.
57. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю: навчальний посібник / Є. Т. Володарський, В. В. Кухарчук, В. О. Поджаренко, Г. Б. Середюк - Вінниця: Велес, 2001. - 219 с.
58. Статистична обробка даних: навчальний посібник / Є. Т. Володарський, Л. О. Кошева. - К.: НАУ, 2008. - 308 с.
59. Єременко В. С., Куц Ю. В., Мокійчук В. М., Самойліченко О. В. Статистичний аналіз даних вимірювань. Навчальний посібник. К.: Освіта України, 2013 - 320 с.
60. 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.
61. Медяний Л.П. Аналогова схемотехніка: Підручник. - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 177 с.
62. Войцицький А.П., Войцицький М.А. Електроніка і мікросхемотехніка : підручник. – Херсон : Олді-Плюс, 2018. – 300 с.
63. Войцицький А.П., Гончаренко Ю.П., Мартинчук П.П. Електротехніка і електроніка : підручник. – Ж. : ЖНАЕУ, 2019. – 236 с.
64. 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.
65. 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.
66. 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.
67. Гніліцький В.В., Купкін Є.С., Новацький А.О. Аналогова електроніка: Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 272 с.
68. 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.
69. Васильєва Л.Д., Медведенко Б.І., Якименко Ю.І. Напівпровідникові прилади: Підручник. – К.: Політехніка, 2003. – 388 с.
70. Омельчук В.В., Соколов О.П. Основи електроніки і мікросхемотехніки. –

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 175.00.1/ДФ-01- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 12

Житомир: ЖДТУ, 2004. – 346 с.

71. Дмитрів В.Т., Шиманський В.М. Електроніка і мікросхемотехніка: Навч. посібник. – Львів: Афіша, 2006. – 175 с.
72. Колонтаєвський Ю.П. Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник 2-е вид. / За ред. А.Г Соскова. – К.: Каравела, 2009. – 416 с.
73. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум / За ред. А. Г. Соскова. – К.: Каравела, 2004.– 432 с.
74. Омельчук В. В. Основи електроніки і мікросхемотехніки /
75. В. В. Омельчук, О. П. Соколов – Житомир : ЖДТУ, 2004. – 346 с.
76. Іщенко В. А. Електроніка. Мікропроцесорна техніка : навч. посібник / В. А. Іщенко – Ж. : ЖДТУ, 2007. – 174 с.
77. Схемотехніка електронних систем : У 3 кн. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої : підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій,
78. В. Я. Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К. : Вища шк., 2004. – 366 с.
79. Схемотехніка електронних систем : У 3 кн. Кн. 2. Цифрова схемотехніка : підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К. : Вища шк., 2004. – 423 с.
80. Схемотехніка електронних систем : У 3 кн. Кн. 3. Мікропроцесори та мікроконтролери : підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К. : Вища шк., 2004. – 399 с.
81. Колонтаєвський Ю. П. Конспект лекцій з дисципліни «Мікропроцесорна техніка» / Ю. П. Колонтаєвський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 78 с.
82. Цирульник С. М. Мікропроцесорна техніка: навч. посіб. /
83. С. М. Цирульник, О. Д. Азаров, Л. В. Крупельницький, Т. І. Трояновська. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 123 с.

Додаткова література

1. Закон України «Про інноваційну діяльність» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, № 36, ст.266) {Із змінами, внесеними згідно із Законами

№ 380-IV від 26.12.2002, ВВР, 2003, № 10-11, ст.86

№ 1344-IV від 27.11.2003, ВВР, 2004, № 17-18, ст.250

№ 2285-IV від 23.12.2004, ВВР, 2005, № 7-8, ст.162

№ 2505-IV від 25.03.2005, ВВР, 2005, № 17, № 18-19, ст.267

№ 2314-VI від 03.06.2010, ВВР, 2010, № 34, ст.484

№ 3715-VI від 08.09.2011, ВВР, 2012, № 19-20, ст.166

№ 5460-VI від 16.10.2012, ВВР, 2014, № 2-3, ст.41

№ 1714-IX від 07.09.2021, ВВР, 2021, № 49, ст.391

№ 2849-IX від 13.12.2022}