

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			П-04.00-04.04- G7.00.1/ДФ-01- 2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 9 / 1

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Державного університету
«Житомирська політехніка»
Віктор ЄВДОКИМОВ
« 27 » березня 2025 р.

ПРОГРАМА
фахового іспиту
для здобуття освітньо-наукового ступеня «доктор філософії»
за спеціальністю G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології
та робототехніка»
(освітньо-наукова програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»)

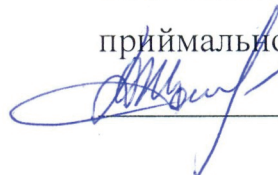
☒ Контрольний примірник

☐ Врахований примірник

Ухвалено
на засіданні приймальної комісії
« 27 » березня 2025 р.,

протокол № 3

Відповідальний секретар
приймальної комісії

 **Анатолій ДИКИЙ**

Житомир
2025

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			П-04.00-04.04- G7.00.1/ДФ-01- 2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 9 / 2

Структура
екзаменаційного білету фахового іспиту
для здобуття освітньо-наукового ступеня «доктор філософії»
за спеціальністю
G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Фаховий іспит для конкурсного відбору осіб до аспірантури за спеціальністю G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» для здобуття освітньо-наукового ступеня «доктор філософії» проводиться у формі тестів.

Для вступу до аспірантури білет для проведення фахового іспиту складається з 50 тестових питань, кожне з яких оцінюється 2 балами.

Результати фахового 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 та ДСТУ ISO 21001:2019			П-04.00-04.04- G7.00.1/ДФ-01- 2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 9 / 3

Питання фахового іспиту

І. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

1. Основні поняття та визначення в автоматизації. Методи і засоби автоматизації технологічних процесів. Типові структури АСУ, включаючи контури регулювання та їх компоненти. Автоматизовані системи керування виробництвом (АСКВ). Основні підсистеми АСКВ та їх функціональні особливості. Принципи побудови АСКВ. Структурні, функціональні та інформаційні модулі АСКВ.

2. Способи математичного опису САК та їх елементів. Опис лінійних систем з постійними та розподіленими параметрами.

3. Багатовимірні системи управління. Стійкість багатовимірних систем. Керованість та спостережність.

4. Технічні засоби механізації та автоматизації ТП: їх класифікація та конструктивно-технологічні особливості. Вибір та обґрунтування технічних засобів автоматизації. Основні параметри та характеристики технічних засобів автоматизації.

5. Керування, задачі стратегічного, тактичного та оперативного рівнів. Ієрархічні АСК.

6. Способи математичного опису САК та їх елементів. Опис лінійних систем з постійними та розподіленими параметрами.

7. Класифікація вимірювань. Основні етапи вимірювань. Основні методи вимірювань: метод безпосередньої оцінки, метод співставлення, заміщення, диференційний, співпадіння, нульовий: суть, рівняння вимірювань, похибки вимірювань.

8. Класифікація засобів вимірювальної техніки за способом подання вимірювальної інформації, методом порівняння з мірою, структурою перетворювань, функціональним призначенням. Метрологічні характеристик та

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			П-04.00-04.04- G7.00.1/ДФ-01- 2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 9 / 4

параметри засобів вимірювальної техніки. Клас точності засобів вимірювальної техніки.

9. Вимірювальні перетворювачі. Класифікація вимірювальних перетворювачів. Метрологічні характеристики вимірювальних перетворювачів. Електромеханічні прилади для вимірювання електричних величин. Загальні відомості та теоретичне обґрунтування принципу дії електромеханічних приладів. Умовні позначення на шкалах приладів. Магнітоелектричні вимірювальні прилади, їх метрологічні та експлуатаційні характеристики. Електромагнітні вимірювальні прилади, їх метрологічні та експлуатаційні характеристики. Електродинамічні вимірювальні прилади, їх метрологічні та експлуатаційні характеристики. Електростатичні вимірювальні прилади, їх метрологічні та експлуатаційні характеристики. Вимірювальний механізм індукційної системи.

10. Основні методи оптимізації (лінійне програмування, нелінійне програмування, динамічне програмування).

11. Застосування методів штучного інтелекту в автоматизації (нейронні мережі, генетичні алгоритми, експертні системи).

12. Базові поняття об'єктно-орієнтованого програмування. Поняття класу та об'єкту. Поняття характеристик класу інкапсуляція, успадкування, поліморфізм. Поля та функції (методи) класу. Доступ до полів та функцій в середині класу. Доступ до полів та функцій об'єкту.

13. Моделювання динамічних систем за допомогою MATLAB/Simulink

14. Побудова комп'ютерних мереж на базі концентраторів, мостів, комутаторів.

15. Стек TCP/IP. Базові протоколи

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			П-04.00-04.04- G7.00.1/ДФ-01- 2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 9 / 5

II. Робототехніка

1. Структура роботизованого виробництва. Класифікація промислових роботів (ПР). Принципи побудови та конструкція ПР. Виконавчі механізми та приводи ПР. Технологічні модулі ПР. Принципи побудови робототехнічних систем (РТС), що переналагоджуються.
2. Системи керування та інформаційне забезпечення ПР. Логіко-програмне керування ПР. Функції інформаційного забезпечення ПР.
3. Методи та засоби розпізнавання об'єктів. Шляхи підвищення інформативності ПР. Використання віртуальної реальності в робототехніці.
4. Гнучкі виробничі системи (ГВС). Структури ГВС. Принципи побудови ГВС.
5. Роботизовані системи в медичній автоматизації.
6. Використання 3D-друку в робототехніці.
7. Динаміка роботизованих систем. Управління рухом роботів. Планування траєкторій для роботів.
8. Виконавчі механізми: типи приводів та їх застосування.
9. Мобільні роботи: навігація та управління.
10. Алгоритми локалізації та побудови карт (SLAM).
11. Використання роботів у військовій сфері.
12. Використання ROS (Robot Operating System) в робототехніці.
13. Системи роботизованого зварювання.
14. Роботи-маніпулятори для мікро- та нанотехнологій.
15. Перспективи розвитку робототехніки в Україні.

III. Проектування систем автоматизації

1. Технології і стандарти передачі даних у промислових мережах (Fieldbus, Profibus, Industrial Ethernet).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			П-04.00-04.04- G7.00.1/ДФ-01- 2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 9 / 6

2. Використання CAD/CAE-систем для проектування автоматизованих систем (AutoCAD, EPLAN).

3. Поняття технологічної системи, технологічного комплексу, виробничого, технологічного (робочого) та транспортного процесів, технологічних та транспортних операцій та переходів. Функціонування технологічної системи (вхідні та вихідні потоки). Формалізоване представлення обробних, переробних, складальних та пакувальних процесів.

4. Загальні підходи до побудови структурних, функціональних та електричних принципових схем систем керування. Складання моделей (структурних схем) систем автоматичного керування (моделювання регуляторів, датчиків, виконавчих механізмів та фізичних процесів в об'єктах керування). Правила та стандарти виконання функціональних схем автоматизації. Складання алгоритмічного забезпечення цифрових систем керування (мікроконтролерів).

5. Загальна структура одно- та багатоконтурної цифрової системи керування. Підключення аналогових та цифрових датчиків та виконавчих механізмів до мікроконтролера. Комутація каналів на основі мультиплексорів/демультиплексорів та на основі організації шин даних.

6. Призначення та застосування інтерфейсу RS-232 в комп'ютерних системах. Принцип з'єднання "точка до точки". Кінцеве обладнання даних та обладнання обміну даних в реалізації лінії зв'язку "точка до точки". Повне та "нуль-модемне" з'єднання. Порівняння характеристик, переваг та недоліків інтерфейсів RS-232C, RS-422A, RS-423A та RS-485.

7. Застосування інтерфейсу I²C в цифрових системах керування.

8. Архітектура та принципи роботи ПЛК (програмованих логічних контролерів).

9. Виконавчі механізми: електроприводи, гідравлічні та пневматичні приводи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			П-04.00-04.04- G7.00.1/ДФ-01- 2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 9 / 7

10. Методи оцінки надійності автоматизованих систем. Інформаційна безпека в АСУ.

11. Використання IoT (Інтернет речей) у промисловій автоматизації.

12. Програмування вбудованих систем для автоматизації.

13. Технології 3D-друку в автоматизації виробництва.

14. Системи числового програмного управління (CNC).

15. Системи енергозбереження та їх автоматизація.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Каргополова Н.П., Ткачук А.Г. Електротехніка та електромеханіка. Ч. 1 «Електротехніка». Навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 333 с.

2. Квітка С. О. Силові електронні пристрої в системах керування: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти / С.О. Квітка. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. – 180 с.

3. Нестерчук Д.М. Методи і засоби вимірювань електричних та неелектричних величин: навчальний посібник / Д.М.Нестерчук, С.О.Квітка, С.В.Галько. – Мелітополь: «Таврійський державний агротехнологічний університет», 2017. – 206 с.

4. Електричні машини і апарати: навчальний посібник / Ю.М. Куценко, В.Ф. Яковлев та ін. – К.: Аграрна освіта, 2013. – 449 с.

5. Назарян Г.Н., Федюшко Ю.М., Сотник О.В., Ковальов О.В. Технічні характеристики та якісні показники електричних двигунів. Довідниковий посібник. – Х: ТОВ «Планета-прінт», 2016. -201 с.

6. Паначевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка: теорія і практикум. – К.: Каравела, 2003. – 404 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			П-04.00-04.04- G7.00.1/ДФ-01- 2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 9 / 8

7. Коваленко І.О. Метрологія та вимірювальна техніка. Вимірювання неелектричних величин. Навчальний посібник з грифом МОН України. Ж: ЖДТУ, 2007. – 250 с.

8. Безвесільна О.М. Технічні засоби автоматизації: Підручник з грифом МОНУ / О.М. Безвесільна, І.В. Коробійчук. – Житомир: ЖДТУ, 2014. – 904 с.

9. Безвесільна О.М. Технологічні вимірювання та прилади. Перетворюючі пристрої приладів: Підручник з грифом МОНУ / О.М. Безвесільна, В.Ю. Ларін, Н.І. Чичикало, Є.Є. Федоров, О.О. Добржанський. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 450с.

10. Безвесільна О.М. Елементи і пристрої автоматики та систем управління. Перетворюючі пристрої приладів та комп'ютеризованих систем: Підручник. – Житомир: ЖДТУ, 2008. –704 с

11. Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації [Текст]: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / І. Ш. Невлюдов. Кривий Ріг: Криворізький коледж НАУ, 2017 р. – 444 с

12. Гончаренко Б.М., Осадчий С.І., Віхрова Л.Г., Каліч В.М., Дідик О.К. Автоматизація виробничих процесів. – Кіровоград: Видавець – Лисенко В.Ф., 2016. – 352 с.

13. Самотокін Б.Б. Лекції з Теорії автоматичного керування. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 512 с.

14. Шаруда В.Г. Методи аналізу і синтезу систем автоматичного керування: Навч. посіб./ Шаруда В.Г., Ткачов В.В., Фількін М.П. – Д.: Нац. гірнич. у-тет, 2008. — 543 с.

15. Автоматизація виробничих процесів : підручник / І. В. Ельперін, О. М. Пупена, В. М. Сідлецький, С. М. Швед ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харчових технологій. – Київ : Ліра-К, 2015, 2019. – 378 с.

16. Трегуб В.Г. Автоматизація об'єктів періодичної дії: підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. - 136 с

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			П-04.00-04.04- G7.00.1/ДФ-01- 2025
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 9 / 9

17. Шматок С.О., Подчашинский Ю.О. Автоматизоване проектування систем керування на основі MATLAB. Навчальний посібник. –Житомир: ЖДТУ, 2005. – 172 с.

18. Проць Я.І., Савків В.Б., Шкодзінський О.К., Ляшук О.Л. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. - Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2011. - 344с.

19. Ельперін І.В, Пупена О.М., Сідлецький В.М., Швед С.М. Автоматизація виробничих процесів: Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2015. - 300 с. З.

20. Пушкар, М.С. Проектування систем автоматизації: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.

21. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації. Навч. пос. – К.: Вид-во Ліра, 2014. – 344 с.

22. ДСТУ Б А.2.4-16:2008. СПДБ. Автоматизація технологічних процесів. Зображення умовні приладів і засобів автоматизації в схемах.

23. ДСТУ Б А.2.4-3:2009. СПДБ. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів.

24. Гнучкі комп'ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління: Підручник / Л.С. Ямпольский, П.П. Мельничук, Б.Б. Самотокін, М.М. Поліщук, М.М. Ткач, К.Б. Остапченко, О.І. Лісовіченко. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 680 с.

25. Кулаков Ю.О. Комп'ютерні мережі / Ю.О. Кулаков, Г.М. Луцький – К. : Юніор, 2003. – 400 с.