

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



Затверджую:

Ректор ЦНТУ

Володимир КРОПІВНИЙ

від «26» березня 2025 року

ПРОГРАМА

додаткового фахового вступного випробування
для вступу на навчання

для здобуття освітнього ступеня «**Доктор філософії**»

за освітньо-науковою програмою «**Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології**»

спеціальності **G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»**

галузі знань **G «Інженерія, виробництво та будівництво»**

Кропивницький – 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Освітньо-наукова програма

«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітній ступень

«Доктор філософії»

Спеціальність

G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Галузь знань

G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Гарант освітньої програми, на яку здійснюється вступ



к.т.н., проф. В.М. Каліч

Завідувач кафедри автоматизації виробничих процесів



к.т.н., доц. О.К. Дідик

ПРОГРАМА
Додаткового вступного іспиту
зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»
для здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня

Розділ 1 .ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ.

Системи автоматичного керування, їх класифікація. Способи математичного опису систем автоматичного керування та їх елементів. Лінеаризація моделей нелінійних елементів систем керування. Типові ланки елементів систем керування. Передавальна функція. Частотні характеристики елементів систем керування. Динамічні характеристики елементів та систем. Структурні схеми систем та їх перетворення. Передавальні функції замкнених та розімкнених систем.

Моделі об'єктів керування із зосередженими та розподіленими параметрами. Побудова моделей об'єктів керування за експериментальними даними. Методи активного та пасивного експерименту для ідентифікації об'єкта керування. Регресійні моделі. Отримання імпульсної перехідної функції та частотних характеристик об'єкта на основі статистичних характеристик випадкових процесів на його вході та виході. Адекватність математичних моделей.

Стійкість лінійних систем автоматичного регулювання. Постановка задачі. Алгебраїчні та частотні критерії стійкості. Запас стійкості системи та його кількісні характеристики. Області стійкості.

Якість процесів керування. Прямі методи оцінювання якості та показники якості процесів регулювання. Інтегральні оцінки якості перехідних процесів. Непрямі методи дослідження якості процесів керування, їх загальна характеристика. Частотні методи дослідження якості процесів керування. Оцінювання якості САР при дії випадкових збурень.

Методи розрахунку лінійних САР. Розрахунок оптимальних параметрів налаштування типових регуляторів. Адаптивні методи настроювання САР.

**Розділ 2. МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ
АВТОМАТИЗАЦІЇ**

Архітектура мікропроцесорних систем та основні принципи їх функціонування. Структурна схема мікроконтролера. Універсальний арифметико–логічний пристрій. Пам'ять даних і програм. Регістри спеціальних функцій мікроконтролера. Засоби керування та синхронізації. Поняття переривання та системи переривань. Інтерфейси вводу-виводу. Організація пам'яті. Адресні, асоціативні та стекові запам'ятовуючі пристрої. Постійні запам'ятовуючі пристрої. Підключення постійних запам'ятовуючих пристроїв до мікропроцесорних систем. Оперативні запам'ятовуючі пристрої. Доступ до зовнішньої пам'яті. Програмування мікропроцесорних систем. Мови

програмування низького рівня. Використання емуляторів для відлагодження програм.

Структура та функціональний склад технічних засобів автоматизації (ТЗА). Функціонування та основні компоненти мікропроцесорних засобів автоматизації. Види мікропроцесорних контролерів (PLC, PC-based, DCS). Засоби людино-машинного інтерфейсу (НМІ) Програмне забезпечення мікропроцесорних засобів автоматизації. Стандартизовані мови програмування та їх застосування для вирішення задач автоматизації.

Застосування мікропроцесорних засобів для реалізації багаторівневих та розподілених систем керування. Цифрові мережі, їх топологія, архітектура та задачі обміну інформацією. Основні технології локальних інформаційних мереж. Технології та протоколи обміну інформацією, що застосовують в автоматизованих системах управління.

Розділ 3. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Автоматизація промислових процесів. Методика аналізу технологічного апарату та процесу як об'єкта керування. Принципи синтезу систем керування на основі результатів аналізу об'єктів керування. Методика і загальні принципи синтезу функціональної схеми автоматизації (ФСА).

Системи регулювання основних технологічних параметрів (тиску, температури, рівня, витрати, якісних параметрів речовин). Їх динамічні властивості. Вибір регулятора та структури системи регулювання параметра. Синтез багатоконтурних САР.

Особливості автоматизації неперервних технологічних процесів. Автоматизація механічних, гідрогазомеханічних процесів, процесів розділення неоднорідних рідинних і газових систем. Автоматизація теплових процесів, масообмінних процесів.

Принципи автоматизації періодичних процесів. Автоматизація процесів пуску, зупинки, аварійного захисту технологічних процесів. Автоматизація періодичних процесів зважування та дозування, пакування, теплової обробки матеріалів та виробів. Автоматизація реакторів періодичної дії.

Форми контролю та методи оцінювання

Організування та проведення вступних випробувань до аспірантури здійснюють відповідно до Правил прийому до аспірантури Центральноукраїнського національного технічного університету у відповідному році.

Додатковий вступний іспит зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» проводять у письмовій формі згідно з окремим графіком, який затверджує Ректор Університету та який оприлюднюють на інформаційному стенді відділу докторантури та аспірантури й офіційному веб-сайті Університету не пізніше ніж за три дні до початку приймання документів.

Екзаменаційні білети додаткового вступного іспиту зі спеціальності G7

«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» формують в обсязі програми вищої освіти магістра зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» та затверджують рішенням Приймальної комісії Центральноукраїнського національного технічного університету.

Екзаменаційний білет вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» містить письмову компоненту з трьох питань, сформованих за розділами 1-3 цієї Програми.

Оцінювання здійснюється за п'ятьма основними критеріями:

№	Критерій	Максимальний бал
1	Розуміння основ теоретичної бази спеціальності	10
2	Вміння аналізувати та критично оцінювати літературу / джерела	10
3	Аргументованість відповідей, логіка мислення	10
4	Науковий потенціал (наявність власних ідей, розуміння дослідницької проблематики)	10
5	Мовна грамотність, академічний стиль, структурованість відповіді	10
Загалом		50 балів

Шкала переведення результату у формат "склав / не склав"

Набрані бали	Результат	Коментар
25–50 балів	Склав	Вступник показав достатній рівень знань і дослідницької готовності
0–24 бали	Не склав	Відповіді свідчать про недостатню підготовку до аспірантури

Під час виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» вступник повинен неухильно дотримуватися норм та правил академічної доброчесності відповідно до Положення про академічну доброчесність у Центральноукраїнського національного технічного університету. За порушення зазначених норм та правил вступників до аспірантури притягають до відповідальності згідно вимог чинного законодавства.

Рекомендована література

1. Ладанюк А. П. Методи сучасної теорії управління : навч. посіб. для студ. ВНЗ / А. П. Ладанюк, В. Д. Кишеня, Н. М. Луцька, В. В. Іващук; Нац. ун-т харч. технологій. - К. : НУХТ, 2010. - 195 с.
2. Теорія автоматичного керування: навч. посібник / Ганна Крих, Федір Матіко. – Львів: СПОЛОМ, 2017. – 165 с.
3. О. Ю. Лозинський. Синтез лінійних оптимальних динамічних систем: Навчальний посібник / О. Ю. Лозинський, А. О. Лозинський, Я. Ю. Марущак, Я. С. Паранчук, В. Б. Цяпа. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 392 с.
4. Боровська Т.М., Северілов В.А., Васюра А.С. Теорія автоматичного управління. Частина 1. Аналіз САУ. — Вінниця: ВДГУ. 2002. — 97 с.
5. Шаруда В.Г. Методи аналізу і синтезу систем автоматичного керування: Навч. посіб./ Шаруда В.Г., Ткачов В.В., Фількін М.П. – Д.: Нац. гірнич. ун-т, 2008. — 543 с.
6. Теорія автоматичного керування: Навчальний посібник / Л.М. Артюшин, Б.В. Дурняк, О.А. Машков, М.С. Сівов. — Львів: УАД, 2004. — 272 с.
7. Самотокін Б.Б. Лекції з теорії автоматичного керування: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. — Житомир: ЖІТІ. 2001. — 508 с.
8. Попович М.Г. Теорія автоматичного керування. Підручник для вузів / Попович М.Г., Ковальчук О.Б. – К.: Либідь, 1997. – 542 с.
9. В. Савицький, Р. Федоришин. Технічні засоби автоматизації: навчальний посібник. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2018. – 292 с.
10. Васильківський І. С. Виконавчі пристрої систем автоматизації: навчальний посібник / І. С. Васильківський, В. О. Фединець, Я. П. Юсик. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 220 с.
11. Електроніка та мікропроцесорна техніка. Навчальний посібник / Л. В. Лесовой, І. В. Костик, Я. В. Грень. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 268 с.
12. Ельперін І. В. Промислові контролери: Навч. посіб / Ельперін І. В. — К.: НУХТ, 2003. — 320 с.
13. Пістун Є. П., Стасюк І. Д. Основи автоматики та автоматизації. Навчальний посібник. Друге видання, змінене і доповнене. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. - 336 с.
14. Крих Г. Б. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів. Лабораторний практикум: навчальний посібник / Г. Б. Крих, Г. Ф. Матіко. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 156 с.
15. Онисик С. Б. Моделювання об'єктів керування: навчальний посібник / С. Б. Онисик. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 292 с.

16. Числові методи і моделювання на ЕОМ: Підручник / Горбійчук М.І., Пістун Є.П. – Івано-Франківськ: «Факел», 2010. – 403 с.
17. Остапенко Ю.А. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів керування: Підручник / Остапенко Ю.А. — К.: Задруга, 1999. — 424 с.
18. Автоматизоване проектування систем вимірювання витрати плинних енергоносіїв: Навчальний посібник / Лесовой Л.В., Матіко Ф.Д., Федоришин Р. М. – Львів: Видавництво "Сполом", 2019. – 252 с.
19. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: Навч. посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 344 с.
20. Трегуб В.Г. Автоматизація об'єктів періодичної дії: підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. - 136 с.
21. 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.
22. Ельперін І.В, Пупена О.М., Сідлецький В.М., Швед С.М. Автоматизація виробничих процесів: Підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2015. - 300 с.
23. Левченко О.І., Сідлецький В.М. Основи автоматизації теплоенергетичних процесів та установок: навч. посіб. - К. : НУХТ, 2014. - 227 с.
24. Семенцов, Г. Н. Автоматизація неперервних технологічних процесів. Регулятори : навч. посіб. / Г. Н. Семенцов. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. - 201 с.
25. Семенцов Г.Н., Борин В.С. Автоматизація та оптимізація процесів харчової та переробної промисловості: Навчальний посібник. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. - 197 с.
26. Стенцель Й.І., Поркуян О.В. Автоматизація технологічних процесів хімічних виробництв. Підручник. - Луганськ.: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту, 2010. - 302 с.
27. Smart Electrical and Mechanical Systems. An Application of Artificial Intelligence and Machine Learning / Rakesh Sehgal, Neeraj Gupta, Anuradha Tomar, Vigna Kumaran. – Academic Press & Elsevier, 2022. – 301 pages.
28. Plant Intelligent Automation and Digital Transformation. Process and Factory Automation / Swapan Basu. – Academic Press & Elsevier, 2022. – 547 pages.
29. Штучний інтелект в енергетиці: аналітична доповідь / О.М. Суходоля. – Київ : НІСД, 2022. – 49 с.
30. Advanced Control Engineering / Roland S. Burns, Roland S. Burns. – Butterworth-Heinemann & Elsevier, 2001. – 451 pages.
31. Industrial Process Automation Systems. Design and Implementation / B.R. Mehta, Y.J. Reddy. – Butterworth-Heinemann & Elsevier, 2015. – 658 pages.
32. Advanced Industrial Control Technology / Peng Zhang. – William Andrew & Elsevier, 2010. – 843 pages.
33. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг) / В.Ф. Ситник, М.Т. Краснюк. – Київ : КНЕУ, 2007. – 376 с.

34. Нейроні мережі і генетичні алгоритми / А.Ю. Кононюк. – Київ : «Корнійчук», 2008. – 446 с.
35. Нечіткі множини в системах управління та прийняття рішень / Т.А. Желдак, Л.С. Коряшкіна, С.А. Ус. – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 387 с.
36. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень / С.О. Субботін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2008. – 341 с.
37. Practical Process Control for Engineers and Technicians / Wolfgang Altmann, David Macdonald, Steve Mackay. – Newnes & Elsevier, 2005. – 291 pages.
38. MATLAB Machine Learning Recipes. A Problem-Solution Approach / Michael Paluszek, Stephanie Thomas. – Apress, 2019. – 348 pages.