

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»



Затверджую

Голова Приймальної комісії
Ректор

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

28.03.2025р.
дата

Інженерно-хімічний факультет

нова назва факультету: інженерно-наукового інституту

**ПРОГРАМА
фахового іспиту**

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра
«Технічні та програмні засоби автоматизації»

за спеціальністю G7

Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Програму ухвалено:

Вченою Радою Інженерно-хімічного факультету

Протокол № 3 від 24 березня 2025 р.

Голова Вченої Ради

А.М.Сур

Анатолій ЖУЧЕНКО

ВСТУП

Програма фахового іспиту визначає форму організації, зміст та особливості проведення вступного фахового іспиту на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Технічні та програмні засоби автоматизації» за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

Метою програми фахового іспиту для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Технічні та програмні засоби автоматизації» за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка є перевірка набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

1.1. Перелік тем, які виносяться на фаховий іспит

Повний перелік тем, які виносяться на вступний фаховий іспит для вступу за освітньо-професійною програмою (ОПП) «Технічні та програмні засоби автоматизації» підготовки магістрів спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Блок 1

Розділ 1. Типові ланки та з'єднання в автоматичних системах.

Тема 1.1. Основи класифікації. Типові ланки: підсилююча, інтегруюча, аперіодична першого порядку, ідеальна та реальна диференціюючі, коливальна, запізнення.

Тема 1.2. Передатні функції типових з'єднань динамічних ланок: послідовне та паралельне з'єднання, ланка, охоплена зворотнім зв'язком. Передатна функція розімкненої та замкненої системи.

Розділ 2. Основні лінійні закони регулювання.

Тема 2.1. Пропорційний (П) регулятор. Динамічні характеристики, особливості перехідних процесів у системі із П – регулятором. Інтегральний (І) регулятор. Пропорційно-інтегральний (ПІ) регулятор. Вплив сигналу по інтегралу на якість регулювання.

Тема 2.2. Пропорційно-інтегрально-диференціальний (ПІД) регулятор. Вплив введення похідної на якість регулювання. Поняття про астатизм автоматичних систем.

Розділ 3. Стійкість автоматичних систем.

Тема 3.1. Теорема Ляпунова про стійкість лінеаризованих систем.

Тема 3.2. Алгебраїчні критерії Гурвіца та Рауса.

Тема 3.3. Критерій стійкості Михайлова. Критерій стійкості Найквіста. Вплив часу запізнення на стійкість.

Розділ 4. Дослідження якості процесів регулювання.

Тема 4.1. Дослідження якості при типових збуреннях. Прямі та непрямі показники якості.

Тема 4.2. Динамічна похибка. Статична похибка. Коливальність. Час регулювання. Ступінь згасання. Перерегулювання. Ступінь стійкості та ступінь коливності. Запаси стійкості по модулю та фазі. Показник коливальності. Інтегральні критерії якості.

Блок 2

Розділ 1. Розв'язання рівнянь

Тема 1.1. Чисельне розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 1.2. Чисельне розв'язання нелінійних рівнянь.

Тема 1.3. Чисельне розв'язання систем нелінійних рівнянь.

Розділ 2. Чисельне диференціювання та інтегрування

Тема 2.1. Чисельне диференціювання функцій.

Тема 2.2. Чисельне обчислення визначених інтегралів.

Тема 2.3. Чисельне розв'язання диференціальних рівнянь.

Розділ 3. Методи наближення функцій

Тема 3.1. Методи наближення функцій. Інтерполяція функцій.

Тема 3.2. Методи наближення функцій. Апроксимація функцій.

Розділ 4. Пошук оптимуму функцій

Тема 4.1. Аналітичні методи оптимізації функцій.

Тема 4.2. Чисельні методи оптимізації функцій однієї змінної.

Тема 4.3. Чисельні методи оптимізації функцій багатьох змінних.

Блок 3

Розділ 1. Метрологія

Тема 1.1. Структурні схеми вимірювального приладу та вимірювального перетворювача. Елементи, які входять до структурної схеми засобу вимірювальної техніки прямого перетворення. Елементи, що входять до структурної схеми засобу вимірювальної техніки зрівноважувального перетворення.

Тема 1.2. Статичні характеристики засобів вимірювальної техніки. Класи точності. Динамічні характеристики засобів вимірювальної техніки. Чисельні показники, що характеризують динамічні властивості засобів вимірювань.

Тема 1.3. Вимірювальні перетворювачі: активні, пасивні, комбіновані. Загальні підходи до вибору перетворювачів і чутливих елементів.

Тема 1.4. Системи дистанційної передачі інформації (на прикладі конкретного перетворювача).

Розділ 2. Засоби вимірювання.

Тема 2.1. Деформаційні електричні вимірювачі тиску та різниці тисків. Особливості вимірювання тиску агресивних і високотемпературних рідин та газів.

Тема 2.2. Особливості вимірювання температури провідниковими та напівпровідниковими термоперетворювачами опору. Вимірювання температури термоелектричними перетворювачами (ТП). Властивості ТП і способи їх з'єднання. Способи компенсації похибки, обумовленої відхиленням температури вільних кінців ТП від температури градування.

Тема 2.3. Безконтактне вимірювання температури: пірометри випромінювання (радіаційні, колірні, квазімонохроматичні), акустичні вимірювачі температури.

Тема 2.4. Вимірювання витрати речовини. Класифікація витратомірів. Особливості вимірювання витрати ультразвуковими, вихровими та коріолісовими витратомірами.

Тема 2.5. Вимірювання кількості речовини. Вимірювання рівня. Класифікація рівнемірів. Особливості вимірювання рівня рідин у відкритих і закритих резервуарах, резервуарах з механічними змішувачами. Акустичні та радарні рівнеміри. Вимірювання рівня сипучих речовин.

Блок 4

Розділ 1. Проекти систем автоматизації.

Тема 1.1. Основні етапи життєвого циклу системи автоматизації. Стадії та етапи проєктування системи автоматизації.

Тема 1.2. Структура та зміст технічного завдання проєктування системи автоматизації. Структура та зміст проєкту системи автоматизації.

Тема 1.3. Щитові конструкції. Типи щитів та пультів. Моторне та сенсорне поля. Вибір типу щитової конструкції. Розташування приладів і апаратури в щитах і пультах.

Тема 1.4. Призначення і характеристики і способи виконання електропроводок. Призначення і характеристики і способи виконання трубних проводок.

Тема 1.5. Особливості проєктування комп'ютерно-інтегрованих систем управління. Склад проєкту польового рівня. Межі польового рівня. Переліки вхідних і вихідних сигналів програмно-технічного комплексу. Функціональний вузол програмно-технічного комплексу.

Розділ 2. Схемна документація систем автоматизації.

Тема 2.1. Схеми автоматизації – принципи побудови, спрощений та розгорнутий способи виконання.

Тема 2.2. Розробка електричних принципових схем. Виконання електричних принципових схем. Умовні графічні позначення на принципових електричних схемах. Позиційне позначення елементів на принципових електричних схемах.

Тема 2.3. Схеми сигналізації. Класифікація схем сигналізації. Вимоги до схем сигналізації.

Тема 2.4. Схеми зовнішніх проводок. Табличне виконання схем зовнішніх проводок

Блок 5

Розділ 1. Основи мов програмування

Тема 1.1. Поняття алгоритмічної мови. Середовище програмування та його компоненти.

Тема 1.2. Типи даних.

Типи даних, значення за замовчуванням. Поняття змінних, оголошення, вимоги до назв. Одновимірні масиви. Доступ до елементів масиву. Двовимірні масиви, принципи їх організації.

Тема 1.3. Арифметичні та логічні оператори. Умовні та циклічні конструкції.

Тема 1.4. Оголошення та виклик функцій, рекурсія

Розділ 2. Об'єктно-орієнтовне програмування (ООП).

Тема 2.1. ООП, базові принципи, співвідношення об'єкту і класу.

Тема 2.2. Визначення класу, поля і методи,

Тема 2.3. Створення об'єктів, поняття конструктора, виклик методів об'єкту

Тема 2.4. Наслідування, оголошення дочірнього класу

Тема 2.5. Інкапсуляція. Область видимості полів і методів, модифікатори доступу

Тема 2.6. Визначення поліморфізму, основні етапи його реалізації

1.2. Порядок проведення фахового іспиту

Іспит проводиться у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить три теоретичні запитання. Для випробування передбачено 30 екзаменаційних білетів, сформованих з наведеного вище переліку тем.

Термін виконання фахового іспиту становить 2,33 академічні години (105 хвилин) без перерви. Після написання роботи атестаційна комісія перевіряє її та виставляє оцінку згідно з критеріями оцінювання.

Методика проведення фахового іспиту наступна. Члени атестаційної комісії інформують вступників про порядок проведення та оформлення робіт з фахового іспиту видають вступникам екзаменаційні білети з відповідними варіантами та заздалегідь роздруковані підписані листи для написання робіт. Надалі в ці листи вступники записують письмові відповіді на питання екзаменаційного білету і наприкінці зазначають дату та ставлять особистий підпис.

На організаційну частину фахового іспиту (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання іспиту, видачі білетів і листів для написання роботи) відводиться 10 хвилин від усього часу фахового іспиту, на відповіді на кожне з трьох питань екзаменаційного білету вступнику надається по 30 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у вступників членами конкурсної комісії) – 5 хвилин.

Після закінчення етапу написання фахового іспиту, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання всіма членами комісії. Члени атестаційної комісії приймають спільне рішення щодо виставлення оцінки на відповідь до кожного з питань екзаменаційного білету. Ці оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

Підведення підсумку фахового іспиту здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. Ознайомлення студента з результатами іспиту проводиться згідно з правилами прийому в університет.

1.3. Допоміжні матеріали для складання фахового іспиту

Під час складання фахового іспиту заборонено використання допоміжної літератури та інших допоміжних матеріалів та засобів.

1.4. Критерії оцінювання фахового іспиту

На іспиті студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожний екзаменаційний білет містить три теоретичні питання. Результат іспиту, визначається як сума балів, нарахованих вступнику за виконання кожного завдання фахового іспиту. Повна, правильна та обґрунтована відповідь на питання екзаменаційного білета, який складається з трьох питань, оцінюється такою кількістю балів:

– перше питання – $R_1=35$ балів;

– друге питання – $R_2=35$ балів;

– третє питання – $R_3=30$ балів,

де R_1, R_2, R_3 - значення рейтингу за відповідно перше, друге, третє питання екзаменаційного білета фахового вступного іспиту.

Система оцінювання теоретичних завдань:

В залежності від повноти і правильності відповіді на питання вступник отримує:

Характер виконання завдання	Відсотки від 35 або 30 балів
Вступник дав повну обґрунтовану відповідь на питання. У викладенні відповіді присутня чітка логічна послідовність, формулювання точні та не допускають двозначних тлумачень. У разі потреби відповідь проілюстровано прикладами.	95...100
Вступник дав повну обґрунтовану відповідь на питання. Але при цьому відповідь має деякі неточності (не більше двох), які не можна вважати суттєвими.	85...94
Вступник дав достатньо повну відповідь на питання. Але відповідь має один з двох недоліків: -відсутні деякі неосновні положення, що, втім, не заважає зробити висновок про добре розуміння відповідного матеріалу; -відповідь містить деяку достатньо суттєву неточність (не більше однієї)	75...84
Вступник дав недостатньо повну та правильну відповідь на питання, в ній відсутні деякі важливі положення або вона містить деякі помилкові твердження (не більше двох), які, втім, не заперечують загальне розуміння матеріалу.	65...74
Вступник дав недостатньо повну відповідь на питання. Наведено лише деякі з обов'язкових положень або вступник припустився суттєвих помилок при викладенні відповіді, які, втім, не ставлять під сумнів мінімально необхідний рівень розуміння матеріалу в цілому.	60...64
Вступник дав відповідь, що не дозволяє зробити висновок про мінімальний рівень володіння матеріалом. Відповідь не містить достатньої кількості обов'язкових положень або вступник припустився грубих помилок.	59 та менше

Правильною відповіддю в даному контексті вважається повне і адекватне висвітлення питання згідно з Програмою фахового іспиту.

У відповідях на теоретичні завданнях екзаменаційного білета оцінюють:

- повноту розкриття питання;
- уміння чітко формулювати визначення понять/термінів та пояснювати їх;
- здатність аргументувати відповідь;
- аналітичні міркування, порівняння, формулювання висновків;
- акуратність оформлення письмової роботи.

Загальна оцінка за фаховий іспит обчислюється як арифметична сума балів за всі три відповіді на запитання екзаменаційного білету. Таким чином, за результатами фахового іспиту вступник може набрати від 0 до 100 балів.

З метою обчислення конкурсного балу вступника результат фахового іспиту перераховується з шкали від 0 до 100 балів до шкали, визначеної Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти (100...200 балів) згідно з Таблицею відповідності:

Таблиця відповідності оцінок РСО (60...100 балів)
оцінкам 200-бальної шкали (100...200 балів)

шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200
60	100	70	140	80	160	90	180
61	105	71	142	81	162	91	182
62	110	72	144	82	164	92	184
63	115	73	146	83	166	93	186
64	120	74	148	84	168	94	188
65	125	75	150	85	170	95	190
66	128	76	152	86	172	96	192
67	131	77	154	87	174	97	194
68	134	78	156	88	176	98	196
69	137	79	158	89	178	99	198
						100	200

Вступники, результати фахового іспиту яких за шкалою РСО складають від 0 до 59 балів, отримують оцінку "незадовільно" і не допускаються до участі в наступних вступних випробуваннях (за наявності) і в конкурсному відборі. Перескладання фахового іспиту не допускається.

1.5. Приклад типового завдання фахового іспиту

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Спеціальність G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

Освітня програма Технічні та програмні засоби автоматизації

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

фахового іспиту

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра

1. Передатна функція розімкненої та замкненої системи.
2. Умовні графічні позначення на принципових електричних схемах.
3. Наслідування, оголошення дочірнього класу.

Затверджено на засіданні кафедри
технічних та програмних засобів автоматизації
Протокол № 10 від « 19 » « лютого » 2025 р.

Завідувач кафедри ТПЗА

Віталій ЦАПАР

2. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Особи, які без поважних причин не з'явилися на вступні іспити у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого цим Положенням рівня, до участі в наступних вступних іспитах і в конкурсному відборі не допускаються.

2. В разі неможливості проведення іспиту в очному режимі, випробування можуть проводитися в дистанційній формі з використанням технологій дистанційного навчання «Google» та сервісу відеотелефонного зв'язку «ZOOM» із обов'язковою відеофіксацією процесу проведення іспиту.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жученко А. І., Ярощук Л. Д. Спеціальні розділи математики для дослідження комп'ютерних систем: Навч. посіб. – К.: ІВЦ «Видавництво “Політехніка”», 2002. – 208 с.
2. Ладанюк О. П., Архангельська К. С., Власенко Л. О. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами. Навчальний посібник. К. Видавництво: НУХТ - 2014, – 274 с.
3. Теорія автоматичного управління: Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем»; уклад.: О. Й. Штіфзон, П. В. Новіков, В. П. Бунь. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 144 с.
4. Комп'ютерне моделювання процесів та систем. Чисельні методи : підручник / С. П. Вислоух, О. В. Волошко, Г. С. Тимчик, М. В. Філіппова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 228 с. ISBN 978-966-990-028-9.
5. Комп'ютерне моделювання процесів і систем. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Д. О. Півторак, Ю. Ф. Лазарев, С. Л. Лакоза ; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 207 с.
6. Оптимізація технологічних процесів в середовищі MATLAB [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавр спец. 174 (151) «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» / А.І. Жученко, Л. Р. Ладієва, Р.М. Дубік, Є.О.Тюріна; КПІ ім. Ігоря Сікорського.- Електрон. текст. дані(1 файл).-Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2024, - 161 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67048>
7. Остапенко Ю. О. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів керування./ К.: Задруга, 1999. – 424 с.
8. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: підручник.– К.: Вид. дім "Слово", 2006 – 816с.
9. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2001. – 248 с.
10. Кубрак А. І., Жученко А. І., Кваско М. З. Комп'ютерне моделювання та ідентифікація автоматичних систем. – К., “Політехніка”, 2004.
11. Технічні засоби автоматизації : навч.-метод. посібник / уклад.: А. К. Бабіченко, М. О. Подустов, І. Л. Красніков, О. Г. Шутинський, І. Г. Лисаченко, Ю. А. Бабіченко, О. М. Дзевочко, В. І. Вельма, О. В. Пугановський; за ред. А. К. Бабіченка. – Х.: НТУ «ХПІ», 2021. – 217 с.
12. Безвесільна О. М., Подчашинський Ю. О. Технологічні вимірювання та прилади. Перетворюючі пристрої приладів та комп'ютеризованих систем : Підруч. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 560 с.
13. Коваленко І. О. Метрологія та вимірювальна техніка. Вимірювання неелектричних величин: Навч. посіб. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 550 с.

14. Лукінюк М. В. Технологічні вимірювання та прилади: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 436 с.
15. Трегуб В. Г. Проектування систем автоматизації: Навч. посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2014. – 344 с.
16. ДСТУ Б А.2.4-3:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів. [Чинний від 2009-01-23]. Київ, 2009. 54 с.
17. ДСТУ Б А.2.4-16:2008. Автоматизація технологічних процесів. Зображення умовних приладів і засобів автоматизації в схемах.
18. М. М. Дранчук «Проектування систем автоматизації технологічних процесів в нафтовій та газовій промисловості», - Івано-Франківськ: Факел, 2005. – 488 с.
19. Проектування систем керування: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ютер.-інтегр. технології»/ М. З. Кваско, Я. Ю. Жураковський, А. І. Жученко, В. В. Миленький – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 342 с.
20. Лукінюк М. В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації. Київ, НТУУ «КПІ», 2008.
21. Бублик В. В. Об'єктно-орієнтоване програмування: [Підручник] – К.: ІТ-книга, 2015. – 624 с.
22. Кадомський К.К., Ніколюк П.К. Java. Теорія і практика: навчальний посібник для студентів природничих спеціальностей університетів / Кадомський К.К., Ніколюк П.К. – Вінниця: Донну, 2019. – 197 с.
23. Вінник В. Ю. Алгоритмічні мови та основи програмування. Мова С. – Житомир: ЖДТК, 2007. – 328 с.

ПЕРЕЛІК РОЗРОБНИКІВ

д.т.н., проф. каф. ТПЗА

к.т.н., доц. каф. ТПЗА

к.т.н., доц. каф. ТПЗА

Анатолій ЖУЧЕНКО

Дмитро КОВАЛЮК

Денис СКЛАДАННИЙ

Програму рекомендовано:
кафедрою технічних та програмних засобів автоматизації ІХФ
Протокол № 10 від « 19 » « лютого » 2025 р.

Завідувач кафедри

Віталій ЦАПАР