

*Затверджую*

Голова Приймальної комісії  
Ректор

  
Михайло ЗГУРОВСЬКИЙ  


## Приладобудівний факультет

коли назва факультету початково-навчального інституту

### ПРОГРАМА фахового іспиту

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра  
«Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні»


*за спеціальністю 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та  
робототехніка*

Програму ухвалено:

Вченою Радою Приладобудівного факультету

Протокол № 3/24 від 25 березня 2024 р.

Голова Вченої Ради

декан Григорій ТИМЧИК

## ВСТУП

Дана програма розроблена для проведення комплексного фахового випробування для вступу на освітній рівень «магістр» професійного/наукового спрямування за спеціальністю 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка та освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні».

Програма фахового іспиту передбачає перевірку набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Програма містить три розділи, у кожному розділі наведено перелік питань з відповідної тематики.

Комплексне фахове випробування проводиться з метою визначення умінь вступників застосовувати теоретичні знання для аналізу та розв'язання практичних завдань, а також для формування фахового конкурсного балу.

Екзаменаційний білет складається з трьох завдань з наведених розділів: двох теоретичних та одного практичного. Проведення вступного випробування триває не більше 2 академічних годин (90 хвилин) без перерви.

У випадку проведення фахового вступного випробування у дистанційному форматі іспит буде здійснюється з використанням сервісу відео конференцій Zoom. Одночасна сесія прийому фахового вступного випробування складає 2 астрономічні години (120 хвилин). Перерва між сесіями складає 30 хвилин. Ідентифікація вступників здійснюється шляхом демонстрації атестаційній підкомісії через засоби відеозв'язку документу з фотокарткою, що посвідчує особу. Білет фахового вступного випробування містить 3 запитання. Вступник надає відповіді в усній формі. Члени атестаційної підкомісії оцінюють отримані відповіді на запитання відповідно до критеріїв оцінювання приведених в програмі комплексного фахового випробування. Задавати додаткові запитання вступнику заборонено.

Регламент проведення фахового вступного випробування у дистанційній формі:

1. Відповідно до затвердженого розкладу роботи атестаційних підкомісій з прийому фахового вступного випробування модератор відеоконференції на платформі Zoom (член відбіркової комісії ПБФ) за відповідним посиланням запускає конференцію. На модератора відеоконференції покладено обов'язок запису фахового вступного випробування.

2. Вступники, що допущені до складання фахового вступного випробування, підключаються одночасно до конференції з переведенням в зал очікування, після чого модератор підключає їх по одному відповідно до затвердженого розкладу індивідуального складання фахового вступного випробування.

3. Процес складання іспиту одним студентом триває 25 хвилин та включає наступні етапи:

3.1. Підключення вступника модератором конференції на платформі Zoom, перевірка відповідності зображення та якості аудіо сигналу вимогам для складання – до 1 хвилини.

3.2. Ідентифікація студента (до 1 хвилини). Проводиться шляхом демонстрації на камеру документа з фотокарткою, що посвідчує особу.

3.3. Отримання номеру білету (до 1 хвилини). Проводиться за допомогою генератора випадкових чисел <https://uk.piliapp.com/random/number/> (функція «виключення повторів» активна).

3.4. Отримання білету вступником (до 1 хвилини). Отриманий вступником білет надсилається через чат конференції та одночасно виводиться на екран.

3.5. Підготовка до усної відповіді (до 5 хвилин).

3.6. Надання усної відповіді на запитання білету фахового вступного випробування (12 хвилин – 3 питання по 4 хвилини для відповіді на кожне з них).

3.7. Роз'єднання зі вступником.

3.8. Обговорення усної відповіді вступника членами атестаційної підкомісії та виставлення оцінки у відомість (до 4 хвилин).

## ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

### I. Тематика питань з розділу «Комп'ютерне моделювання процесів та систем»

1. Основні поняття моделювання.
2. Методологія комп'ютерного розв'язання інженерних задач
3. Наближені обчислення елементарних функцій.
4. Розв'язання нелінійних рівнянь.
5. Розв'язання систем лінійних та нелінійних рівнянь.
6. Чисельні наближення функцій.
7. Чисельне диференціювання і інтегрування функцій.
8. Чисельне інтегрування диференціальних рівнянь.

### II. Тематика питань з розділу «Теорія автоматичного керування»

1. Класифікація систем автоматичного керування за характером внутрішніх динамічних процесів.
2. Поняття про динамічну ланку. Передаточна функція. Класифікація динамічних ланок.
3. Часові характеристики динамічної ланки, системи. Визначення перехідної та імпульсної характеристик.
4. Позиційні динамічні ланки. Передаточні функції, часові характеристики.
5. Інтегрувальні динамічні ланки. Передаточні функції, часові характеристики.
6. Диференціальні динамічні ланки. Передаточні функції, часові характеристики.
7. Структурні схеми систем автоматичного керування. Передаточні функції типових з'єднань динамічних ланок.
8. Передаточні функції лінійних систем автоматичного керування. Передаточні функції розімкненої і замкненої систем. Передаточні функції замкненої систем за похибкою, за зовнішнім збуренням).
9. Частотна передаточна функція. Частотні характеристики динамічних об'єктів (амплітудна частотна, фазочастотна, дійсна частотна, уявна частотна, амплітудно-фазова частотна характеристики).
10. Поняття та визначення логарифмічних характеристик. Логарифмічні частотні характеристики динамічних ланок. Побудова логарифмічних частотних характеристик розімкненої системи.
11. Поняття про стійкість системи керування. Характеристичне рівняння та його корені. Межі стійкості. Алгебраїчний критерій стійкості Гурвіца.
12. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста – Михайлова. Логарифмічний частотний критерій стійкості. Запаси стійкості.
13. Прямі показники якості перехідного процесу. Частотні методи аналізу якості перехідних процесів систем автоматичного керування.

14. Кореневі методи оцінки якості регулювання.
15. Усталені похибки статичних та астатичних систем керування за типових збурень.

### **III. Тематика питань з розділу «Програмування»**

1. Види мов програмування. Принципи розробки програм.
2. Створення алгоритмів.
3. Системи числення, операції із числами, переведення із однієї системи в іншу.
4. Типи даних і оператори.
5. Базові конструкції структурного програмування.
6. Функції.
7. Масиви і масиви-рядки.
8. Вказівники.
9. Типи даних, що визначаються користувачем.
10. Основні відомості про мову програмування Python. Встановлення інтерпретатора Python, додаткових модулів та середовищ розробки IDE.
11. Основні характеристики мови програмування Python. Синтаксис. Типи даних. Змінні. Оператори.
12. Алгоритмічні структури Python.
13. Функції та модулі.
14. Парадигма об'єктно-орієнтованого програмування. Реалізація класів та екземплярів класів у Python. Інкапсуляція. Спадкування. Поліморфізм. Принципи SOLID.

### **ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ**

#### **Використання допоміжного матеріалу:**

Під час проведення вступного випробування вступнику забороняється використовувати сторонні джерела інформації – допоміжні матеріали, мобільні пристрої, довідники та технічні засоби, за виключенням калькулятора, але не з мобільного телефону.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

1. Оцінювання здійснюється за результатами відповідей на три екзаменаційні завдання з наведеного вище переліку.
2. Відповідь на кожне завдання білету оцінюється за 100-бальною шкалою згідно таблиці 1.

Таблиця 1 – Критерії оцінювання виконання окремих завдань комплексного фахового випробування

Бали <i>R<sub>i</sub></i>	Критерії оцінювання відповіді на кожне завдання білету
95...100	<p>Вступник володіє компетентностями та результатами навчання, які визначені стандартом, усвідомлено використовує їх для прийняття правильних та обґрунтованих технічних рішень в нестандартних ситуаціях.</p> <p>Вступник продемонстрував уміння та навички достатні для одержання відмінного безпомилкового розв'язку завдання в повному обсязі та отримав правильну відповідь.</p>
85...94	<p>Вступник володіє компетентностями та результатами навчання, які визначені стандартом, аргументовано використовує їх для прийняття правильних рішень в нестандартних ситуаціях.</p> <p>Вступник продемонстрував уміння та навички достатні для правильного розв'язку та отримання правильної відповіді.</p>
75...84	<p>Вступник самостійно і логічно відтворює компетентності та результати навчання, які визначені стандартом, аргументовано використовує їх для прийняття правильних рішень в нестандартних ситуаціях.</p> <p>Вступник продемонстрував уміння та навички для правильного розв'язку завдання та отримання відповіді. з несуттєвими помилками або нераціональним способом розв'язку, чи при розв'язанні допущені помилки в математичних обчисленнях.</p>
65...74	<p>Вступник виявляє знання і розуміння основних теоретичних положень в обсязі опанованих результатів навчання, які визначені стандартом, обґрунтовано використовує їх для прийняття правильних рішень в стандартних ситуаціях, але має труднощі у використанні умінь у нестандартних умовах.</p> <p>Вступник при розв'язку завдання та одержанні відповіді допускає суттєві помилки.</p>
60...64	<p>Вступник володіє базовими компетентностями та результатами навчання, які визначені стандартом, що дозволяє використовувати їх для прийняття обґрунтованих рішень тільки в стандартних ситуаціях.</p> <p>Завдання виконано задовільно - частково наведені лише декілька кроків, окремі формули, в відповіді допущені суттєві помилки.</p>
0	<p>Вступник не проявив базові компетентності та результати навчання, які визначені стандартом, або володіє</p>

	матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні. Відповідь або відсутня, або не правильна, не відповідає змісту питання, або отримана за допомогою сторонніх джерел інформації.
--	--

3. Сумарна оцінка відповіді на екзаменаційний білет оцінюється за 100-бальною шкалою, як середнє арифметичне значення балів оцінок з кожного

питання  $R_0 = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}$ , округлене до найближчого цілого.

4. Максимальна кількість балів, які можна отримати за відповідь на екзаменаційний білет – 100 балів.

5. Перерахунок балів фахового вступного випробування вступника в 200-бальну шкалу для формування конкурсного балу проходить за наступною таблицею:

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

### ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ

1. В чому сутність методу Жордана-Гаусса з вибором головного елемента при розв'язанні систем лінійних алгебраїчних рівнянь?
2. Поясніть, що таке тип даних в програмуванні? Опишіть основні загальні типи даних, що використовуються у мовах програмування високого рівня.
3. Визначити кінцевий нахил (дБ/дек) логарифмічної амплітудно-частотної характеристики та кінцеве значення, до якого прямує фазочастотна характеристика розімкнутої системи з передатною функцією:

$$W_{\text{роз}}(p) = \frac{30(p+1)}{p^2(0,01p+1)(0,2p+1)}$$

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лук'яненко С.О. Числові методи в інформатиці. – К.: НТУУ «КПІ», 2012.

- 160 с.
2. 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.
  3. Петренко А.І. Обчислювальна математика. – Суми: ВМУРОЛ «Україна», 2002. – 212 с.
  4. Попов В.В. Методи обчислень. – К: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012 – 303 с.
  5. Голюк П.Ф. Теорія автоматичного керування: навчальний посібник/ П.Ф. Голюк, Т.М. Гречин. – Л.: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 280 с.
  6. Андруник В. А. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник Том 2 за ред. В. В. Пасічника / В. А. Андруник, В. А.Висоцька, В. В.Пасічник, Л. Б. Чирун, Л. В. Чирун. – Львів: Видавництво «Новий світ -2000», 2020. – 536 с.
  7. Дубовой В. М. Моделювання та оптимізація систем: підручник/ В. М. Дубовой, Р. Н. Кветний, О. І.Михальов, А. В. Усов – Вінниця: ПП «ГДЕдельвейс», 2017. – 804 с.
  8. Теорія автоматичного керування. Методологія та практика оптимізації : навчальний посібник / Б. І. Мокін, О. Б. Мокін. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 210 с.
  9. Теорія цифрових систем [Електронний ресурс] : навчальний посібник / І. Р. Пархомей, В. П. Пасько, О. М. Польшакова, О. А. Стенін ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2.851 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 133 с.
  10. Попович М. Г. Теорія автоматичного керування: Підручник. 2-ге вид., перер. і доп. / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук. – К.: Либідь, 2007.– 656с.
  11. Путівник мовою програмування Python [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/>
  12. Документація Python 3 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://docs.python.org/3/>
  13. Новотарський, М. А. Основи програмування алгоритмічною мовою Python [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / М. А. Новотарський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 17.93 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 701 с.
  14. Копей В. Б. Мова програмування Python для інженерів і науковців – Режим доступу до ресурсу: <https://vkopey.github.io/Python-for-engineers-and-scientists/>
  15. Мартін Р. Чистий код: створення, аналіз, рефакторинг» / Р. Мартін // Фабула: Харків, 2019.– 416 с.



## РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

*Бурау Надія Іванівна,  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри  
комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем*

*Киричук Юрій Володимирович,  
доктор технічних наук, доцент,  
завідувач кафедри  
автоматизації та систем неруйнівного контролю*

*Безуглий Михайло Олександрович,  
доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри  
комп'ютерно-інтегрованих технологій виробництва приладів*

Програму рекомендовано:

Кафедрою комп'ютерно-інтегрованих технологій виробництва приладів  
Протокол № 12 від « 10 » « 04 » 2023 р.

кафедрою автоматизації та систем неруйнівного контролю  
Протокол № 12 від « 03 » « 04 » 2023 р.

кафедрою комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем  
Протокол № 10 від « 17 » « 04 » 2023 р.