

*Затверджую*

Голова Приймальної комісії

Ректор



Михайло ЗГУРОВСЬКИЙ

*25.04.2024*

**ПРОГРАМА**  
**додавкового вступного випробування**

для вступу на освітньо-наукову програму підготовки доктора філософії  
«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

*за спеціальністю*

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

Програму ухвалено:

Науково-методичною комісією за спеціальністю  
174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані  
технології та робототехніка

(151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані  
технології)

Протокол № 2 від «21» березня 2024 р.

Голова НМКУ

Анатолій ЖУЧЕНКО

## I. Загальні відомості

Вступний іспит на навчання для здобуття наукового ступеня доктор філософії спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» проводиться для тих вступників, які мають ступень магістра.

Освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» відповідає місії та стратегії КПІ ім. Ігоря Сікорського, за якою стратегічним пріоритетом університету є фундаменталізація підготовки фахівців. Особливості освітньої програми враховані шляхом обрання відповідних розділів програми вступного іспиту. Проведення вступного випробування має виявити рівень підготовки вступника з обраної для вступу спеціальності.

Завдання вступного випробування охоплюють такі розділи:

1. Теорія автоматичного керування
2. Математичне моделювання процесів і систем
3. Програмування

Вступне випробування складається з п'яти тестових завдань з варіантами відповідей.

Вступне випробування зі спеціальності проводиться у формі письмового екзамену і передбачає письмові відповіді на тестові завдання.

Для написання вступного випробування надається не більше 60 хвилин.

Інформація про правила прийому на навчання та вимоги до вступників освітньої програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» наведено в розділі «Вступ до аспірантури» на веб-сторінці аспірантури та докторантури КПІ ім. Ігоря Сікорського за посиланням <https://aspirantura.kpi.ua/>

## Розділ 1

### Теорія автоматичного управління

- З'єднання ланок.
- Замкнені системи зі зворотнім зв'язком.
- Алгебраїчні критерії стійкості.
- Визначення меж стійкості.
- Дослідження нулів та полюсів передавальних функцій.

## Розділ 2

### Моделювання об'єктів та систем керування

- Ідентифікація параметрів математичних моделей.
- Ідентифікація статичних характеристик. Інтерполяція та апроксимація.
- Моделювання статичного режиму роботи об'єкту.
- Моделювання динамічного режиму роботи об'єкту.
- Ідентифікація динамічних характеристик. Дискретні моделі динаміки.
- Ідентифікація динамічних характеристик. Чисельне диференціювання і інтегрування функцій.

## Розділ 3

### Програмування

- Поняття змінних, оголошення, вимоги до назв.
- Типи даних, значення за замовчуванням.
- Арифметичні та логічні оператори.
- Умовні та циклічні конструкції.
- Робота з масивами.
- Оголошення та виклик функцій, рекурсія.
- ООП, базові принципи, співвідношення об'єкту і класу.
- Визначення класу, поля і методи, інкапсуляція.
- Наслідування, оголошення дочірнього класу.
- Створення об'єктів, поняття конструктора, виклик методів об'єкту.
- Область видимості полів і методів, модифікатори доступу.
- Визначення поліморфізму, основні етапи його реалізації.

## Критерії оцінювання

Вступне випробування проводять лише за затвердженим комплектом екзаменаційних білетів. Відмова студента від написання вступного випробування за екзаменаційним білетом атестується як незадовільна відповідь.

Під час вступного випробування дозволяється користуватися ручкою та листами вступного випробування, калькулятором. При виявленні факту використання недозволених матеріалів екзаменаційна комісія має право припинити випробування і виставити незадовільну оцінку.

Для написання вступного випробування надається не більше 60 хвилин.

П'ять тестових завдання із вибором однієї правильної відповіді оцінюються у 20 балів за кожне. Сумарна кількість балів набраних вступником за фахове випробування складає 100

$$R = \text{тест1} + \text{тест2} + \text{тест3} + \text{тест4} + \text{тест5} = 20 + 20 + 20 + 20 + 20 = 100 \text{ балів.}$$

Додаткове вступне випробування оцінюється за шкалою “зараховано”, “незараховано”. Випробування вважається складеним, якщо набрано 60 і більше балів. В цьому випадку вступник отримує «зараховано».

## ЛІТЕРАТУРА

1. Попович М. Г. Теорія автоматичного керування: Підручник. 2-ге вид., перер. і доп. / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук. – К.: Либідь, 2007.– 656с.
2. Жученко А.І., Ярощук Л.Д. Спеціальні розділи математики для дослідження комп'ютерних систем: Навч. посіб. - К.:ІВЦ «Видавництво “Політехніка”», 2002.-208с.
3. Ладанюк О. П., Архангельська К. С., Власенко Л. О. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами. Навчальний посібник. К. Видавництво: НУХТ - 2014, 274 с.
4. 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.
5. Ідентифікація динамічних характеристик. Комп'ютерні методи / А.І. Жученко, М.З. Кваско, Н.А. Кубрак – К.: вид. відділ КЛТКМ та М, 2000. – 182 с.
6. 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.
7. Остапенко Ю.О. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів керування./ К.: Задруга, 1999. - 424с.
8. Кубрак А.І., Жученко А.І., Кваско М.З. Комп'ютерне моделювання та ідентифікація автоматичних систем. – К., “Політехніка”, 2004.
9. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування: [Підручник] – К.: ІТ-книга, 2015. – 624 с.
10. Путівник мовою програмування Python [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pythonguide.rozh2sch.org.ua/>
11. Вінник В.Ю. Алгоритмічні мови та основи програмування. Мова С. – Житомир: ЖДТК, 2007. – 328 с.
12. Керніган Б., Річі Д. Мова програмування С, друге видання. – 232 с.
13. The Java™ Tutorials – офіційна документація. – Режим доступу до ресурсу. <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/>

## Приклад екзаменаційного білету

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Освітній ступінь - доктор філософії

Спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та  
робототехніка

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

#### Тестове завдання №1

Визначити за допомогою критерію Гурвиця стійкість системи автоматичного регулювання, що описується характеристичним рівнянням.

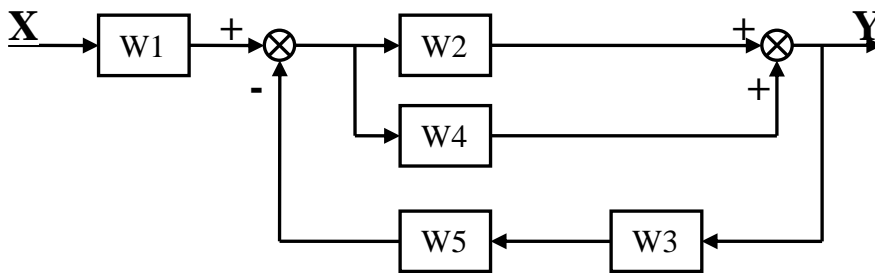
$$2s^3 + 22s^2 + 12s + 3 = 0$$

Варіанти відповіді:

- А. система стійка
- Б. система нестійка
- В. система на межі стійкості
- Г. система нейтрально-стійка

#### Тестове завдання №2

Знайти передавальну функцію замкненої системи за каналом  $X \rightarrow Y$ .



$$W1=4; \quad W2 = \frac{3}{2S+1}; \quad W3 = \frac{1}{S}; \quad W4 = \frac{2}{2S+1}; \quad W5=2$$

Варіанти відповіді:

- А.  $W_{екв} = \frac{20S}{2S^2 + S + 10}$
- Б.  $W_{екв} = \frac{10S}{2S^2 + S + 10}$
- В.  $W_{екв} = \frac{20}{S + 26}$
- Г.  $W_{екв} = \frac{20S}{S^2 + S + 1}$

### Тестове завдання №3

Динамічна модель об'єкту має вид  $a_2\ddot{y} + a_1\dot{y} + a_0y = b_0u$ , де  $a_2 = 1$ ,  $a_1 = 5$ ,  $a_0 = 6$ ,  $b_0 = 10$ .

Записати дану модель у стандартній формі рівнянь у просторі стану  $\dot{\bar{x}} = \bar{A}\bar{x} + \bar{B}u$  та визначити елементи матриць  $\bar{A}$  та  $\bar{B}$ .

Варіанти відповіді:

А. 
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -6 & -5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 10 \end{bmatrix} u$$

Б. 
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 5 & -6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix} u$$

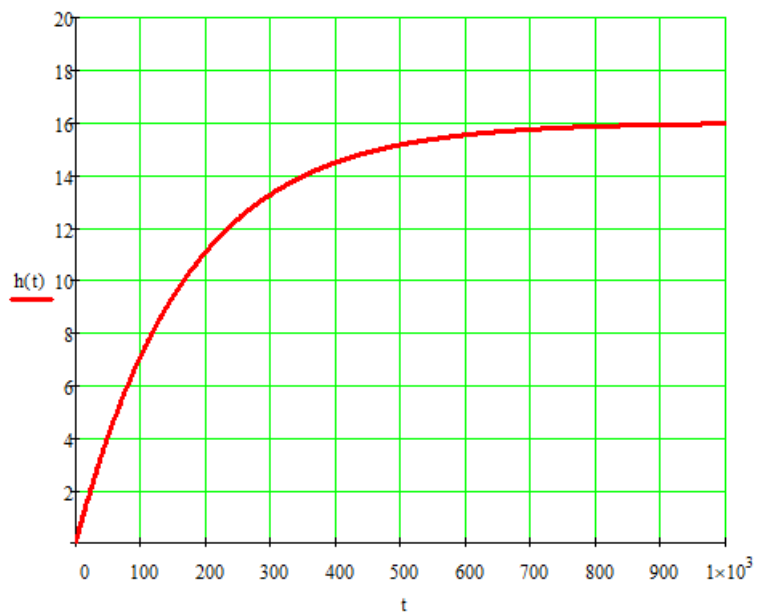
В. 
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ -5 & -6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + 10u$$

Г. 
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 10 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

### Тестове завдання №4

Користуючись перехідною характеристикою об'єкту керування, наведеною на графіку, знайти коефіцієнти передатної функції, виходячи з припущення, що модель об'єкту описується передатною функцією у вигляді аперіодичної ланки першого порядку:

$$W(p) = \frac{k}{T \cdot p + 1}$$



Варіанти відповіді:

А.  $k = 16$ ,  $T = 170$

Б.  $k = 5$ ,  $T = 12$

В.  $k = -20$ ,  $T = 100$

Г.  $k = 35$ ,  $T = 250$

### Тестове завдання №5

Дано клас Calculator для виконання математичних операцій. Чому буде дорівнювати поле result, після виклику методу calculate()?

```
class Calculator {
    public:
        int result=0;
        void calculate(){
            int i, s=0;
            for (i=2; i<=16; i++)
                if (i%8==0) result= result + i;
        }
};
```

Варіанти відповіді

- А. 24
- Б. 48
- В. 1.6
- Г. -20

Затверджено  
Гарант освітньої програми

Анатолій ЖУЧЕНКО



## **РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

**Жученко Анатолій Іванович**, д.т.н., професор, професор кафедри технічних та програмних засобів автоматизації ІХФ

**Ковалюк Дмитро Олександрович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри технічних та програмних засобів автоматизації ІХФ

**Волощук Володимир Анатолійович**, д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизації енергетичних процесів НН ІАТЕ

**Баган Тарас Григорович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації енергетичних процесів НН ІАТЕ

**Мураховський Сергій Анатолійович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем ПБФ

**Колобродов Валентин Георгійович**, д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем ПБФ

**Безуглий Михайло Олександрович**, д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій виробництва приладів ПБФ

**Програму рекомендовано:**

Вченою радою інженерно-хімічного факультету

Голова вченої ради

протокол № 3 від « 25 » « 03 » 2024 р.



Анатолій ЖУЧЕНКО

Вченою радою приладобудівного факультету

Голова вченої ради

протокол № 3/14 від « 25 » « 03 » 2024 р.



Григорій ТИМЧИК

Вченою радою навчально-наукового інституту

атомної та теплової енергетики

Голова вченої ради

протокол № 9 від « 25 » « 03 » 2024 р.



Євген ПИСЬМЕННИЙ