

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

Затверджую



Голова Приймальної комісії

Ректор

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

28.03.2025р

дата

ПРОГРАМА
додаatkового вступного випробування

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

за спеціальністю

G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Програму ухвалено:

Науково-методичною комісією за спеціальністю
G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка

Протокол № 2/25 від « 18 » березня 20 25р.

Голова НМКУ

Григорій ТИМЧИК

ВСТУП

Програма визначає форму організації, зміст та особливості проведення додаткового вступного випробування на освітньо-наукову програму підготовки доктора філософії «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

1.1. Перелік тем

Повний перелік тем, які виносяться на додаткове вступне випробування для вступу за освітньо-науковою програмою (ОНП) підготовки доктора філософії «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

Блок 1

Розділ 1. Математичні моделі технологічних об'єктів та систем керування

Тема 1.1. З'єднання ланок.

Тема 1.1. Замкнені системи зі зворотнім зв'язком.

Розділ 2. Стійкість систем керування

Тема 2.1. Алгебраїчні критерії стійкості.

Тема 2.2. Визначення меж стійкості.

Тема 2.3. Дослідження нулів та полюсів передавальних функцій.

Блок 2

Розділ 1. Ідентифікація математичних моделей

Тема 1.1. Ідентифікація параметрів математичних моделей.

Тема 1.2. Ідентифікація статичних характеристик. Інтерполяція та апроксимація.

Тема 1.3. Ідентифікація динамічних характеристик. Дискретні моделі динаміки.

Тема 1.4. Ідентифікація динамічних характеристик. Чисельне диференціювання і інтегрування функцій.

Розділ 2. Моделювання об'єктів

Тема 2.1. Моделювання статичного режиму роботи об'єкту.

Тема 2.2. Моделювання динамічного режиму роботи об'єкту.

Блок 3

Розділ 1. Основи мов програмування

Тема 1.1. Поняття змінних, оголошення, вимоги до назв. Типи даних, значення за замовчуванням.

Тема 1.2. Арифметичні та логічні оператори. Умовні та циклічні конструкції.

Тема 1.3. Робота з масивами.

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, інкапсуляція.

Тема 2.3. Наслідування, оголошення дочірнього класу.

Тема 2.4. Створення об'єктів, поняття конструктора, виклик методів об'єкту.

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

Тема 2.6. Визначення поліморфізму, основні етапи його реалізації.

1.2. Порядок проведення

Додаткове вступне випробування проводиться у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить п'ять тестових завдань з варіантами відповідей. Для випробування передбачено 20 екзаменаційних білетів, сформованих з наведеного вище переліку тем.

Термін виконання додаткового вступного випробування становить 1,66 академічні години (75 хвилин) без перерви. Після написання роботи атестаційна комісія перевіряє її та виставляє оцінку згідно з критеріями оцінювання.

Методика проведення додаткового вступного випробування наступна. Члени атестаційної комісії інформують вступників про порядок проведення та оформлення робіт і 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 додаткового вступного випробування (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання іспиту, видачі білетів і листів для написання роботи) відводиться 10 хвилин від усього часу, на відповіді на кожне з п'яти питань екзаменаційного білету вступнику надається по 12 хвилин (всього 60 хв) і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у вступників членами конкурсної комісії) – 5 хвилин.

Після закінчення етапу написання додаткового вступного випробування, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання. Ці оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

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

1.3. Допоміжні матеріали

Під час складання додаткового вступного випробування заборонено використання допоміжної літератури. Серед інших допоміжних матеріалів та засобів дозволяється користуватися калькулятором. При виявленні факту використання недозволених матеріалів екзаменаційна комісія має право припинити випробування і виставити незадовільну оцінку.

1.4. Критерії оцінювання

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

П'ять тестових завдань із вибором однієї правильної відповіді оцінюються у 20 балів за кожне. Сумарна кількість балів набраних вступником за 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».

1.5. Приклад типового завдання

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

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

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

додакового вступного випробування
для вступу на освітньо-наукову програму підготовки доктора філософії

Тестове завдання №1

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

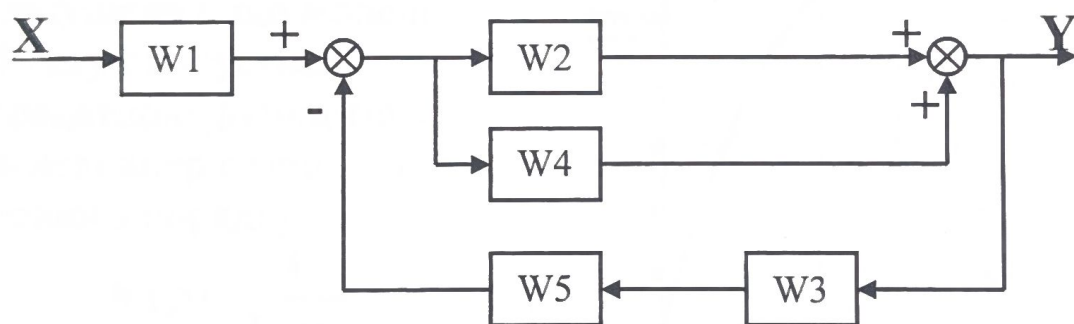
$$2s^3 + 22s^2 + 12s + 3 = 0$$

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

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

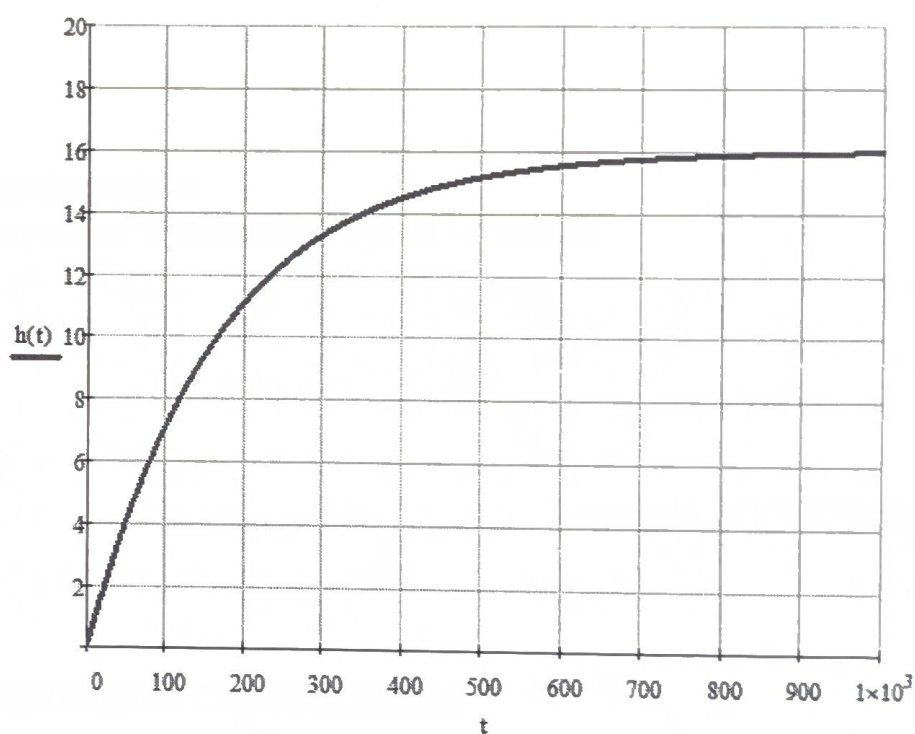
В. $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ -5 & -6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + 10 u$

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

- A. 24
- Б. 48
- В. 1.6
- Г. -20

Затверджено

Науково-методичною комісією за спеціальністю

G7Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

протокол № ____ від « ____ » « ____ » 202__ р

Гарант освітньої програми

Анатолій ЖУЧЕНКО

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 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. 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/>

ПЕРЕЛІК РОЗРОБНИКІВ:

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



Бурау Надія Іванівна, д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем ПБФ



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

Програму рекомендовано:

Вченою радою інженерно-хімічного факультету

Голова вченої ради

протокол № 3 від « 24 » « 03 » 2025 р.



Анатолій ЖУЧЕНКО

Вченою радою приладобудівного факультету

Голова вченої ради

протокол № 4/25 від « 18 » « 03 » 2025 р.



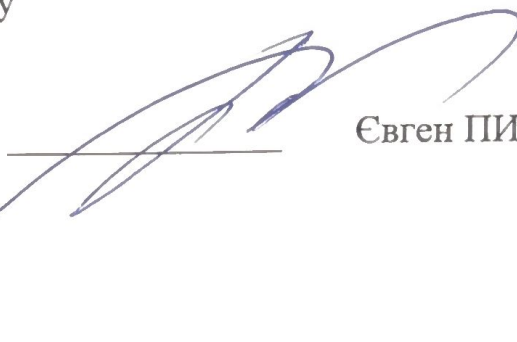
Григорій ТИМЧИК

Вченою радою навчально-наукового інституту

атомної та теплової енергетики

Голова вченої ради

протокол № 9 від « 24 » « 02 » 2025 р.



Євген ПИСЬМЕННИЙ