

Національний технічний університет України  
„Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”  
Теплоенергетичний факультет

Затверджено  
Вченою радою  
Теплоенергетичного факультету  
Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 р.  
Голова Вченої ради  
\_\_\_\_\_ Є.М.Письменний  
м.п.

## **ПРОГРАМА**

додаткового фахового випробування  
для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра  
спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології  
спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані теплоенергетичні процеси і виробництва»

Програму рекомендовано кафедрою автоматизації  
теплоенергетичних процесів  
Протокол № \_\_ від « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 року  
Завідувач кафедрою АТЕП  
\_\_\_\_\_ Ю.М. Ковриго

## I. ВСТУП

Додаткові вступні випробування прийому на підготовку фахівців освітньо-кваліфікаційних рівнів спеціаліста та магістра для спеціальності 151, спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані теплоенергетичні процеси і виробництва», проводяться як комплексні випробування з фахових дисциплін «Теорія автоматичного управління», «Основи автоматизації технологічних процесів», «Проектування систем автоматизації» та «Програмування».

Додаткові вступні випробування проводяться для вступників на основі ступеня бакалавра, здобутого за іншими спеціальностями. Ці додаткові випробування проводяться з тих саме дисциплін, що й основні випробування, але за спрощеною програмою.

Особи, знання яких на додаткових вступних випробуваннях було оцінено як «Незараховано», до участі в наступних вступних випробуваннях і в конкурсному відборі не допускаються і на навчання не зараховуються незалежно від інших конкурсних показників.

## II. Дисципліна «Теорія автоматичного управління»

Питання з дисципліни «ТАУ» мають на меті з'ясувати знання студентів з динаміки лінійних систем автоматичного управління: типові ланки, основні лінійні закони управління, показники якості роботи систем.

Питання відносяться до наступних розділів курсу:

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

Основи класифікації. Типові ланки: ідеальна посилювальна, інтегруюча, апереодична першого ступеня, ідеальна та реальна диференціюючі, коливальна, запізнення. Типові взаємодії: послідовна, паралельна, за принципом зворотнього зв'язку.

### 2. Основні лінійні закони регулювання.

Пропорційний (П) регулятор. Динамічні характеристики, особливості перехідних процесів у системі із П – регулятором. Інтегральний (І) регулятор. Пропорційно-інтегральний (ПІ) регулятор. Пропорційно-інтегрально-диференціальний (ПІД) регулятор.

### 3. Дослідження якості процесів регулювання.

Дослідження якості при типових збуреннях. Прямі та непрямі показники якості. Динамічна похибка. Статична похибка. Коливальність. Час регулювання. Ступінь згасання. Перерегулювання.

### 4. Автоматичні системи регулювання з додатковими інформаційними каналами.

Каскадні автоматичні системи. Автоматичні системи регулювання із додатковим сигналом із проміжної точки АСР. Комбіновані автоматичні системи.

## III. Дисципліна «Основи автоматизації технологічних процесів»

Питання з дисципліни «Основи АТП» мають на меті з'ясувати знання студентів з основ автоматизації технологічних процесів: АСУТП та їх функцій, Об'єктів керування, та типових схемних рішень. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- структуру верхнього та нижнього рівнів АСУ ТП
- види забезпечень, порядок розробки і введення в дію АСУ ТП
- структури типових одноконтурних і багатоконтурних САР

Питання відносяться до наступних розділів курсу:

### 1. Загальні питання побудови АСУ ТП.

Автоматизовані системи управління. Структура комплексу технічних засобів АСУ ТП. Функції АСУ ТП. Оптимізація й адаптація в АСУ ТП. Порядок розробки АСУ ТП.

2. Об'єкти керування та типові системи автоматичного керування.

Об'єкти керування АСУ ТП і їхні основні властивості. Методи визначення математичних моделей об'єктів керування. Регулювання по зворотному зв'язку. Одноконтурна система керування, її структура. Показники якості перехідних процесів у замкнених системах. Методи настроювання одноконтурних систем автоматичного регулювання.

3. Типові задачі регулювання теплоенергетичних об'єктів.

Регулювання температури. Регулювання витрати газоподібного палива. Регулювання тиску. Регулювання рівня рідких речовин. Контур регулювання опалення житлового будинку в теплопункті.

#### **IV. Дисципліна «Проектування систем автоматизації»**

Питання з дисципліни “Проектування систем автоматизації” мають на меті з'ясувати знання студентів з організації створення проекту АСУ ТП, його основні учасники, уміння розробки основних конструкторських документів проектів АСУ ТП, а також знання в області проектування постів управління.

Питання відносяться до наступних розділів курсу:

1. Організація розроблення проектів АСУТП.

Мета і завдання проектування автоматизованих систем управління. Учасники робіт зі створення АСУ ТП. Стадії створення АСУ ТП.

2. Проектування структур АСУТП.

Структурні схеми систем автоматизації. Схеми організаційної структури. Схема функціональна автоматизації. Замовні специфікації.

3. Проектування принципів електричних схем АСУТП.

Умовні графічні і позиційні позначення елементів принципів схем. Виконання принципів електричних схем. Принципових електрична схема автоматизації.

#### **V. Дисципліна «Програмування»**

Питання з дисципліни “Програмування” мають на меті з'ясувати знання студентів з основ програмування з використанням як процедурного, так і об'єктно-орієнтованого підходів, а також основ програмування на платформі .Net.

Питання відносяться до наступних розділів курсу:

1. Основи програмування. Процедурний підхід в програмуванні.

Поняття алгоритмічної мови. Складові алгоритмічної мови. Середовище програмування та його компоненти. Структура програми.

Базові типи даних, об'явлення змінних базових типів. Вирази, використання операцій в виразах. Мультиплікативні та адитивні операції. Операції відношення. Логічні операції. Операції присвоювання. Порядок обчислення операцій в виразах. Оператори розгалуження та циклу.

Масиви. Одновимірні масиви. Доступ до елементів масиву. Двовимірні масиви. Поняття структури, об'явлення структурного типу. Доступ до елементів структури.

Принцип процедурного підходу в програмуванні. Поняття функції. Визначення функції. Виклик функції. Передача аргументів функції. Реалізація вводу-виводу у програмах. Способи вводу-виводу.

## 2. Об'єктно-орієнтоване програмування.

Об'єктно-орієнтований підхід у програмуванні. Принципи об'єктно-орієнтованого програмування. Класи. Об'явлення класів. Елементи-дані та елементи-функції. Розділи об'явлення. Доступ до елементів класу у внутрішніх та зовнішніх функціях. Поняття інкапсуляції. Створення та знищення об'єктів. Поняття конструктора та деструктора. Композиція класів.

Поняття спадкування. Доступ елементів-функцій похідного класу до його елементів-даних. Доступ до елементів похідного класу у зовнішніх функціях. Особливості роботи конструкторів та деструкторів при спадкуванні. Віртуальні функції та поліморфізм. Використання поліморфізму.

## 3. Програмування на платформі .Net.

Загальна характеристика платформи .Net. Середовище виконання програм CLR, основні функції CLR, поняття керованого коду. Загальна система типів CTS, примітивні типи. Типи-значення та посилальні типи. Проміжна мова MSIL. Динамічна компіляція, JIT-компілятор. Бібліотека класів FCL.

Мова C#. Основні операції мови C#. Розгалуження та цикли в C#. Виключні ситуації, перехоплення виключень, оператор try...catch...finally.

Текстові рядки та масиви в C#.

Класи, члени класів, їх різновиди. Конструктори. Методи класу. Властивості, аксесори властивостей, автоматичні властивості. Індексатори, одно- та багатовимірні індексатори.

Спадкування та поліморфізм в C#. Абстрактні класи. Інтерфейси, об'явлення та реалізація інтерфейсів.

Поняття делегата. Події, патерн проектування джерело-спостерігач, його реалізація в C#, обробники подій.

Колекції, узагальнені та неузагальнені колекції, основні типи колекцій. Списки та словники.

Потоковий ввід-вивід в C#, основні види потоків та відповідні класи. Типи читання та запису (Reader, Writer).

## VI. ПРИКИНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

### 1) РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНКИ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

Рейтинг (чисельний еквівалент оцінки з додаткового вступного випробування  $\Phi$ ) враховує рівень знань і умінь, які вступник виявив при виконанні додаткового вступного випробування. Кількість балів, набраних на іспиті ( $\Phi$ ), формується як сума балів, нарахованих вступнику за виконання кожного завдання комплексного фахового випробування. Білет включає по одному питанню з кожної дисципліни. Загалом білет містить чотири питання.

Оцінювання кожного завдання виконується за рейтинговою системою згідно таблиці 1.

Таблиця 1 – Розрахунок оцінки виконання окремих завдань додаткового вступного випробування

Характер виконання завдання	Кількість 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.	25
Вступник дав повну обґрунтовану відповідь на питання. Але при цьому відповідь має деякі неточності (не більше двох), які не можна вважати суттєвими.	23...24
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).	21...22
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.	18...20
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.	15...17
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.	14 та менше

При виконанні вимог, наведених в колонці “Характер виконання завдання”, вступник має змогу отримати максимальну кількість балів з діапазону, вказаного в тому ж рядку в колонці “Кількість балів”, за умови відсутності штрафних балів. Штрафні бали можуть нараховуватись за наступне:

- порушення логічної послідовності викладення матеріалу – 1...2 штрафні бали;
- окремі, дещо нечіткі формулювання, які допускають неоднозначні тлумачення – 1 штрафний бал за кожні 2 такі формулювання;
- порушення масштабу при зображеннях залежностей на графіках, відсутність позначень величин на осях графіків – 1 штрафний бал за кожні 2 з вказаних недоліків;
- стилістичні та граматичні помилки – 1 штрафний бал за 3 помилки;
- неохайно написаний текст відповіді із значною кількістю виправлень, що суттєво ускладнює сприйняття відповіді – 1...2 штрафні бали.

Загальний показник  $\Phi$  визначається, як сума значення балів, нарахованих вступнику за окремі завдання додаткового вступного випробування:  $\Phi = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 + \Phi_4$ .

Для переведення сумарного рейтингу у традиційні оцінки слід користуватися таблицею 2.

Таблиця 2 – Відповідність сумарного рейтингу Ф традиційним оцінкам

Значення Ф	Чисельний еквівалент	Оцінка ECTS	Оцінка традиційна
95-100	5	A	зараховано
85-94	4,5	B	зараховано
75-84	4	C	зараховано
65-74	3,5	D	зараховано
60-64	3	E	зараховано
менше 60	0	FX	незараховано, вступник виключається з конкурсного відбору

## 2) ЗРАЗОК ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТА

Форма № Н-5.05

**Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»**  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітній ступінь магістр  
 Спеціальність 151 - «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
 Спеціалізація «Комп'ютерно-інтегровані теплоенергетичні процеси і виробництва»  
 (назва)  
 Навчальна дисципліна Додаткове вступне випробування

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № \_\_\_\_\_

1. Зустрічно-паралельне з'єднання ланок.
2. Технологічні процеси як об'єкти автоматичного управління. Збурення, керуюча дія, входи и виходи. Узагальнена структурна схема.
3. Способи виконання електричних схем.
4. Проаналізувати запропонований програмний код та описати його. Вказати, що буде відбуватися при виконанні цього коду. Запропонувати можливі вдосконалення коду.

Затверджено на засіданні кафедри Автоматизації теплоенергетичних процесів  
 Протокол № 8 від « 17 » лютого 20 17 року

Голова підкомісії \_\_\_\_\_ Ю.М. Ковриго  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

### VII. ЛІТЕРАТУРА

1. Ротач В.Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
2. Стефани Е.П. Основы построения АСУ ТП. – М.: Энергоатомиздат, 1982.
3. Плетнев Г.П. Автоматизированное управление объектами тепловых станций. – М.: Энергоатомиздат, 1987.
4. Ключев А.С., Товарнов А.Г. Наладка систем автоматического регулирования котлоагрегатов. – М.: Энергия, 1970.

5. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие. – М.: Инфа-Инженерия, 2008. – 928 с.
6. Нестеров А.Л. Проектирование АСУ ТП: Методическое пособие. Книга 1. – СПб: Издательство ДЕАН, 2006. – 552 с.
7. Нестеров А.Л. Проектирование АСУ ТП: Методическое пособие. Книга 2. – СПб: Издательство ДЕАН, 2009. – 944 с.
8. Плетнев Г.П., Зайченко Ю.П., Зверев Е.А., Киселев Ю.Е. Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем управления теплоэнергетическими процессами. – М.: Издательство МЭИ, 1995. – 316 с.
9. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: Навч. посібник. – К.:Видавництво Ліра –К, 2014. – 344 с.
10. ДСТУ Б А.2.4-3-95 (ГОСТ 21.408-93). Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів.
11. ДСТУ Б А.2.4-16:2008. Автоматизація технологічних процесів. Зображення умовних приладів і засобів автоматизації в схемах.
12. Бочков С.О., Субботин Д.М. Язык программирования С для персональных компьютеров. – М.: Радио и связь, 1990. – 384 с.
13. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си. : пер. с англ. – М.: Издательство “Финансы и статистика”, 1992. – 272 с.
14. Страуструп Б. Язык программирования С++, в 2-х кн.: пер. с англ. – К.: Издательство “Диасофт”, 1993. – 554 с.
15. Дейтел Х.М., Дейтел П. Дж. Как программировать на С++.: пер. с англ. – М.: Издательство “БИНОМ”, 1998. – 1024 с.
16. Шилдт Г. Теория и практика С++: пер. с англ. – М.: Издательство “ВНВ”, 1996. – 416 с.
17. Дейтел Х.М., Дейтел П.Дж.. Как программировать на С++ / пер. с англ. – М.: «БИНОМ», 1998. – 1024 с.
18. Страуструп Б. Язык программирования С++, в 2-х кн / пер. с англ. – Киев: «ДиаСофт», 1993. – 554 с.
19. Герберт Шилдт. Теория и практика С++ / пер. с англ. – СПб.: ВНВ – Санкт-Петербург, 1996. – 416 с.
20. Крис Паппас, Уильям Мюррей. Си/Си++: руководство программиста, в 2-х кн / пер. с англ. – М.: «СК Пресс», 1997. – 932 с.
21. Троелсен Э. Язык программирования С# 5.0 и платформа .NET 4. – М.: Вильямс, 2013. – 1311 с.
22. Шилдт Г. С# 4.0 Полное руководство. – М.: Вильямс, 2011. – 1056 с.
23. Дейтел Х.М. С#. Наиболее полное руководство. – СПб.: ВНВ – Санкт-Петербург, 2006. – 1056 с.

Розробники програми фахових вступних випробувань:

к.т.н., професор	_____	Ковриго Ю. М.
к.ф-м.н., доцент	_____	Бобков В.Б.
к.т.н., ст. викладач	_____	Бунке О. С.
ст. викладач	_____	Штіфзон О.Й.
к.т.н., ст. викладач	_____	Баган Т.Г.