

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

Затверджую



Голова Приймальної комісії
Ректор

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

28.03.2025р.
дата

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики

повна назва факультету/навчально-наукового інституту

**ПРОГРАМА
фахового іспиту**

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра
«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем»

**за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка**

Програму ухвалено:

Вченою Радою Навчально-наукового інституту
атомної та теплової енергетики

Протокол № 9 від « 24 » « лютого » 2025 р.

Голова Вченої Ради

Євген ПИСЬМЕННИЙ

ВСТУП

Програма фахового іспиту визначає форму організації, зміст та особливості проведення вступного фахового іспиту в магістратуру за освітньо-професійною програмою підготовки магістра «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем» за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

Метою програми фахового іспиту для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем» за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка є перевірка набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (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 в магістратуру за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем» підготовки магістрів спеціальності G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

Розділ 1

1.1. Основи класифікації.

1.2. Типові ланки: підсилююча, інтегруюча, аперіодична першого порядку, ідеальна та реальна диференціюючі, коливальна, запізнення.

1.3. Типові взаємодії: послідовна, паралельна, за принципом зворотнього зв'язку.

Розділ 2

2.1. Пропорційний (П) регулятор. Динамічні характеристики, особливості перехідних процесів у системі із П – регулятором.

2.2. Інтегральний (І) регулятор. Пропорційно-інтегральний (ПІ) регулятор. Вплив сигналу по інтегралу на якість регулювання.

2.3. Пропорційно-інтегрально-диференціальний (ПІД) регулятор. Вплив введення похідної на якість регулювання.

2.4. Поняття про астатизм автоматичних систем.

Розділ 3

3.1. Теореми Ляпунова про стійкість лінеаризованих систем.

3.2. Алгебраїчні критерії Гурвіца та Рауса.

3.3. Критерій стійкості Михайлова.

3.4. Критерій стійкості Найквіста. Сенс критерію, доказ.

3.5. Вплив часу запізнення на стійкість. Поняття про виділення областей стійкості за одним та двома параметрами динаміки.

Розділ 4

- 4.1. Дослідження якості при типових збуреннях. Прямі та непрямі показники якості.
- 4.2. Динамічна похибка. Статична похибка.
- 4.3. Коливальність. Час регулювання. Ступінь згасання. Перерегулювання.
- 4.4. Ступень стійкості та ступень коливності. Запаси стійкості по модулю та фазі.
- 4.5. Показник коливальності. Інтегральні критерії якості.

Розділ 5

- 5.1. Методичні засади синтезу регуляторів.
- 5.2. Приклади аналітичного розв'язання задач синтезу систем управління однозмінними об'єктами.

Розділ 6

- 6.1. Каскадні автоматичні системи. Умови застосування, оцінювання швидкодії, послідовність розрахунку параметрів настрок.
- 6.2. Автоматичні системи регулювання із додатковим сигналом із проміжної точки АСР. Області застосування, послідовність розрахунку.
- 6.3. Комбіновані автоматичні системи. Умова інваріантності. Аналіз комбінованих систем.
- 6.4. Багатозв'язні автоматичні системи. Порівняльна характеристика роботи систем з додатковими інформаційними каналами.

Розділ 7

- 7.1. Об'єкти автоматичного регулювання галузі. Властивості об'єктів. Структури та математичні моделі.
- 7.2. Задачі систем автоматичного регулювання. Функціональні задачі систем автоматичного регулювання (АСР).
- 7.3. Безперервне та цифрове регулювання. Структури АСР.
- 7.4. Режими роботи котлоагрегатів. Особливості регулювання статичних та маневрених режимів. Регулювання витрати рідких та газоподібних речовин.
- 7.5. Методи вимірювання та регулювання тиску.
- 7.6. Методи вимірювання та регулювання температури.
- 7.7. Методи вимірювання та регулювання рівня рідких речовин.

Розділ 8

- 8.1. АСР барабанних парових котлів. Принципова технологічна схема барабанного котла.
- 8.2. Барабанний котел як об'єкт управління.
- 8.3. Регулювання економічності процесу горіння. Регулювання аеродинамічного режиму топки. Регулювання рівня в барабані котла. Регулювання безперервної продувки котла. Регулювання теплового навантаження. Регулювання перегріву первинної пари.
- 8.4. Параметри гострої пари, вприскуючі охолоджуючі пристрої, схеми регулювання перегріву пари.
- 8.5. Поняття вторинної пари, структура теплообмінника для вторинного перегріву, схема регулювання температури перегріву вторинної пари.

Розділ 9

9.1. АСР прямоточних парових котлів. Принципова технологічна схема прямоточного котла.

9.2. Прямоточний котел як об'єкт управління.

9.3. Регулювання процесу горіння. Особливості використання вугільного палива, регулювання процесу горіння у прямоточному пиловугільному котлоагрегаті. Регулювання теплового навантаження.

9.4. Схеми регулювання тиску та витрати пари. Регулювання температурного режиму первинного тракту. Регулювання температури в проміжній точці тракту, співвідношення вода-паливо. Регулювання перегріву первинної пари.

9.5. Схема конвекційного пароперегрівача та розташування вприскуючого охолоджуючого пристрою, схеми регулювання перегріву пари.

9.6. Регулювання перегріву вторинної пари. Схеми вторинного перегріву пари у прямоточних котлах, структури АСР.

Розділ 10

10.1. Конденсаторна та деаераторна установки. Автоматичне регулювання конденсатора та деаераторної установки.

10.2. Підігрів живильної води. Автоматичне регулювання підігрівачах ПНТ, ПВТ, мережевої води.

10.3. Автоматизація хімічної очистки та підготовки води. Структурна схема системи водоочистки, автоматизація продувки фільтрів та внесення хімічних реагентів.

10.4. Підготовка вугільного палива для електростанції. Принципова схема пилосистеми, вимоги безпеки.

10.5. Вугільний кульовий барабанний млин. КБМ як об'єкт управління, контури регулювання, структури АСР.

Розділ 11

11.1. Мета і завдання проєктування автоматизованих систем управління.

11.2. Учасники робіт зі створення АСУ ТП.

11.3. Нормативно-технічні документи створення АСУТП.

11.4. Стадії створення АСУ ТП. Заявочні відомості, замовні специфікації та кошторис.

Розділ 12

12.1. Структурні схеми систем автоматизації.

12.2. Схеми організаційної структури.

12.3. Схема функціональна автоматизації.

12.4. Схема комплексу технічних засобів

Розділ 13

13.1. Умовні графічні і позиційні позначення елементів принципів схем.

13.2. Виконання принципів електричних схем.

13.3. Види електричних схем: схеми управління електроприводами виробничих механізмів; схеми технологічного захисту; схеми технологічної сигналізації; принципові електричні схеми живлення.

13.4. Заземлення і занулення в електроустановках систем управління.

Розділ 14

14.1. Організація робочого місця й умов праці оперативного персоналу.

14.2. Типи і розміри щитів.

14.3. Композиційні рішення постів управління.

14.4. Розміщення приладів і апаратури на щитах. Креслення щита.

Розділ 15

15.1. Матеріали і вироби для електропроводок.

15.2. Монтажна схема щита.

15.3. Схеми з'єднань зовнішніх проводок.

Розділ 16

16.1. Позиційні системи числення. Перевід чисел між системами з основами 10, 2, 8 та 16.

16.2. Поняття алгоритмічної мови. Складові алгоритмічної мови. Середовище програмування та його компоненти.

16.3. Структура програми. Базові типи даних, їх розміри та діапазони значень. Об'явлення змінних базових типів.

16.4. Поняття операції та операнду. Типи операцій. Перетворення типів операндів.

16.5. Унарні операції. Бінарні операції.

16.6. Мультиплікативні та адитивні операції.

16.7. Операції зсуву. Операції відношення. Логічні операції. Поразрядні логічні операції.

16.8. Операції присвоювання. Порядок обчислення операцій в виразах.

16.9. Управляючі структури мови програмування: структури простого та множинного вибору, структури повторення.

16.10. Вказівники та масиви. Поняття адреси змінної.

16.11. Поняття вказівника, об'явлення вказівників. Операції адресації та розіменовування.

16.12. Одновимірні масиви. Доступ до елементів масива.

16.13. Двовимірні масиви, принципи їх організації.

16.14. Динамічне виділення пам'яті. Поняття структури, об'явлення структурного типу, розміщення елементів в пам'яті.

16.15. Об'явлення та ініціалізація змінних структурного типу. Доступ до елементів структури.

16.16. Принцип процедурного підходу в програмуванні.

16.17. Метод функціональної декомпозиції.

16.18. Поняття функції. Визначення функції. Виклик функції. Передача аргументів функції, способи передачі.

- 16.19. Область дії та час життя змінних. Поняття локального контексту і контексту файлу.
- 16.20. Рекурсивні функції. Прямий та зворотній хід рекурсії, критерії повернення. Переваги та недоліки рекурсивних функцій.
- 16.21. Реалізація вводу-виводу у програмах. Способи вводу-виводу.

Розділ 17

- 17.1. Об'єктно-орієнтований підхід у програмуванні. Принципи об'єктно-орієнтованого програмування.
- 17.2. Класи. Об'явлення класів. Елементи-дані та елементи-функції.
- 17.3. Розділи об'явлення. Доступ до елементів класу. Поняття інкапсуляції.
- 17.4. Відділення інтерфейсу від реалізації.
- 17.5. Створення та знищення об'єктів.
- 17.6. Поняття конструктора та деструктора. Види конструкторів. Функції конструктора.
- 17.7. Константні та статичні елементи класу. Композиція класів. Особливості ініціалізації елементів-даних, які є об'єктами класових типів.
- 17.8. Перевантаження операцій для класових типів, механізм перевантаження. Особливості перевантаження для окремих операцій.
- 17.9. Поняття спадкування. Структура даних об'єкта похідного класу. Види спадкування.
- 17.10. Доступ елементів-функцій похідного класу до його елементів-даних. Доступ до елементів похідного класу у зовнішніх функціях.
- 17.11. Особливості роботи конструкторів та деструкторів при спадкуванні. Пряме та непряме спадкування. Множинне спадкування.
- 17.12. Віртуальні функції та поліморфізм. Раннє та пізнє зв'язування. Віртуальні деструктори. Абстрактні базові класи.
- 17.13. Класи з самоадресацією. Динамічні структури даних.
- 17.14. Списки. Переваги та недоліки списків. Операції зі списками. Різновиди списків: стеки, черги.
- 17.15. Нелінійні двовимірні структури даних. Деревя. Бінарні дерева. Дерево двійкового пошуку. Операції з деревами. Переваги та недоліки дерева двійкового пошуку в порівнянні зі списками та масивами.

Розділ 18

- 18.1. Загальна характеристика платформи .Net.
- 18.2. Середовище виконання програм CLR, основні функції CLR, поняття керованого коду. Загальна система типів CTS, примітивні типи.
- 18.3. Типи-значення та посилальні типи.
- 18.4. Проміжна мова MSIL.
- 18.5. Динамічна компіляція, JIT-компілятор. Поняття збірки, маніфест збірки.
- 18.6. Бібліотека класів FCL, основні розділи FCL.
- 18.7. Мова C#. Операції мови C#, їх відмінність від операцій C.

18.8. Управляючі конструкції в C#. Виключні ситуації, перехоплення виключень, оператор try...catch...finally, обробка множинних виключень, фільтри виключень. Генерація виключень, клас Exception, оператор throw.

18.9. Текстові рядки та масиви в C#.

18.10. Класи, члени класів, їх різновиди. Конструктори, статичні конструктори, статичні класи. Деструктори, відмінності деструкторів в порівнянні з мовою C, прибирання сміття.

18.11. Методи класу та їх особливості в C#.

18.12. Типи аргументів, аргументи за замовченням, іменовані аргументи.

18.13. Перевантаження операцій, особливості перевантаження логічних операцій та операцій перетворення.

18.14. Властивості, аксесори властивостей, автоматичні властивості. Індексатори, одно- та багатовимірні індексатори.

18.15. Спадкування та поліморфізм в C#. Віртуальні члени класу, приховування та перевизначення членів класу. Абстрактні класи.

18.16. Інтерфейси, об'явлення та реалізація інтерфейсів. Інтерфейсні посилання.

18.17. Структури, їх відмінності від класів.

18.18. Делегати, груповий виклик, коваріантність та контраваріантність делегатів.

18.19. Анонімні методи, лямбда вирази, одиночні та блочні лямбда вирази.

18.20. Події, патерн проєктування джерело-спостерігач, його реалізація в C#, обробники подій.

18.21. Узагальнення, узагальнені класи, обмежені типи, види обмежень, відкрито та закрито сконструйовані типи.

18.22. Колекції, узагальнені та неузагальнені колекції, основні типи колекцій. Основні інтерфейси, що реалізуються в колекціях. Види колекцій.

18.23. Поточковий ввід-вивід в C#, основні операції з потоками. Базовий клас потоку Stream. Основні види потоків та відповідні класи. Типи читання та запису (Reader, Writer).

18.24. Серіалізація об'єктів, конфігурування серіалізації. Формати серіалізації, класи форматора.

1.2. Порядок проведення фахового іспиту

Іспит проводиться у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить чотири теоретичних питання. Для випробування передбачено 30 екзаменаційних білетів, сформованих з наведеного вище переліку тем.

Термін виконання фахового іспиту становить 3 академічні години (135 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 чотирьох завдань 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 чотири теоретичні питання. Усі чотири завдання рівнозначні.

Система оцінювання теоретичних завдань:

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

23...25	балів за	91...100 %	правильної відповіді
20...22	балів за	81...90 %	правильної відповіді
17...19	балів за	71...80 %	правильної відповіді
14...16	балів за	61...70 %	правильної відповіді
11...13	балів за	51...60 %	правильної відповіді
9...10	балів за	41...50 %	правильної відповіді
7...8	балів за	31...40 %	правильної відповіді
5...6	балів за	21...30 %	правильної відповіді
3...4	балів за	11...20 %	правильної відповіді
1...2	балів за	5...10 %	правильної відповіді
0	балів за	0...5 %	правильної відповіді

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 чотири 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»	
	(повне найменування вищого навчального закладу)
Освітній ступінь	<i>магістр</i>
Спеціальність	<i>G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>
	(назва)
Освітня програма	<i>Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем</i>
	(назва)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №1

фахового іспиту

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра

- 1. Пропорційно-інтегральний (ПІ) регулятор.*
- 2. Принципова технологічна схема барабанного котла.*
- 3. Склад схеми зовнішніх проводок.*
- 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 енергетичних процесів*

Протокол № 10 від «13» лютого 2025 року

Голова підкомісії

(підпис)

Володимир ВОЛОЩУК

(прізвище та ініціали)

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 «GoogleMeet» із обов'язковою відеофіксацією процесу проведення іспиту.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Теорія автоматичного управління. Нелінійні та дискретні системи: 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. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 98 с.
3. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – 2-ге вид., – К.: Либідь, 2007. - 656 с.
4. Теорія автоматичного управління: Лабораторний практикум. Частина 1 [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. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,0 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 171 с.
5. Modern control systems (14th edn) by Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, Pearson Education, 2022, 1022 pages, ISBN 978-0-13-730725-8.
6. Astrom K.J. Control System Design. Lecture notes for ME 155A [Текст] / Astrom K.J. - Department of Automatic Control Lund Institute of Technology, Sweden, 2002. – 168 p.
7. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів/ В.Г. Трегуб; Міністерство освіти і науки України; Національний університет харчових технологій. - Київ : Ліра-К, 2018. - 341 с.
8. Проектування систем автоматизації. Розробка проєктних документів [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» / КПІ імені Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. Г. Баган, О. В. Некрашевич. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,6 Мбайт). – Київ : КПІ імені Ігоря Сікорського, 2020. – 59 с.
9. Проектування систем автоматизації (курсний проєкт): [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укладачі: Т. Г. Баган, В. П. Бунь, О. В. Некрашевич; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 33 с.
10. Проектування систем автоматизації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для сам. роботистуд. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укладач: Т. Г. Баган; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 555 кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 21 с.
11. Ельперін Ігор Володимирович. Автоматизація виробничих процесів : підручник / І. В. Ельперін, О. М. Пупена, В. М. Сідлецький, С. М. Швед ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій. – Київ : Ліра-К, 2017. – 377 сторінок. https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000637928&local_base=KPI01
12. Шмельов Юрій Миколайович. Основи автоматизації технологічних процесів: навчальний посібник для студентів денної та заочної форми навчання, які здобувають вищу освіту за першим (бакалаврським) рівнем за спеціальностями 133 Галузеве машинобудування; 141 Енергетика, електротехніка та електромеханіка; 142 Енергетичне машинобудування / Шмельов, Ю. М., Кришан О. Ф., Омельченко О. В., Хебда А. С., Бойко С. М., Стуцанський Ю. В., Колонтаєвський І. А., Колеснік О. М., Мельник О. Є. - Кременчук : ПП Щербатих О. В., 2018. - 101 сторінка : рисунки, таблиці. http://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000604112&local_base=KPI01
13. Шмельов Юрій Миколайович. Системи автоматизованого проєктування технологічних процесів: навчальний посібник для студентів денної та заочної форми навчання, які здобувають вищу освіту за першим (бакалаврським) рівнем за спеціальностями 133 Галузеве машинобудування; 142 Енергетичне машинобудування; 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / Ю. М. Шмельов, В. В. Пешков, К. Г. Котляров, С. І. Владов, Н. В. Подгорний, О. В. Омельченко ; Міністерство освіти і науки України, Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, Кременчуцький льотний коледж Національного авіаційного університету. – Кременчук : ПП Щербатих О. В., 2018. - 121 с.
14. Яглицький, Юрій Костянтинович. Методичні вказівки для самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни "Автоматизація проєктування технологічних процесів" : для студентів денної форми навчання / Ю. К. Яглицький, С. В. Терлич, К. В. Кириченко ; Міністерство освіти і науки, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова. - Миколаїв : НУК, 2014. - 56 сторінок. http://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000583666&local_base=KPI01
15. Яцков Микола Васильович. Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації : навчальний посібник для студ. вищих навч. закл. за спец. "Автоматизоване управління

- технолог. процесами" /М.В. Яцков, Н.М. Корчик, О.І. Мисіна ; МОН України, Нац. ун-т водного господарства та природокористування. - Рівне : НУВГП, 2014.-388с.
іл.:http://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000528041&local_base=KPI01
16. Об'єктно-орієнтоване програмування: [Підручник] / В.В. Бублик. – К.: ІТ-книга, 2015. – 624с.
 17. Шпак З.Я. Програмування мовою С. – Львів: Оріяна-Нова, 2006. – 432 с.
 18. Карнаух, Т. О. Вступ до програмування мовою С++. Організація даних / Т. О. Карнаух, Ю. В.Коваль, М. В. Потієнко, А. Б. Ставровський. – К. : Київський університет, 2015. – 151 с.
 19. С++ How to Program (10th edn) by Paul Deitel & Harvey Deitel, Pearson Education, 2017, ISBN978-0-13-444823-7.
 20. С++ Primer Plus (6th edn) by Stephen Prata, Pearson Education, 2012, ISBN 978-0-321-77640-2.
 21. Starting Out with С++ from Control Structures to Objects (8th edn) by Tony Gaddis, Pearson Education, 2015, ISBN 978-0-13-379633-9.

ПЕРЕЛІК РОЗРОБНИКІВ:

Волощук Володимир Анатолійович, д.т.н., професор, професор кафедри автоматизації енергетичних процесів

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

Бунь Валерій Павлович, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації енергетичних процесів

Голінко Ігор Михайлович, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації енергетичних процесів

Програму фахового іспиту рекомендовано кафедрою автоматизації енергетичних процесів (протокол № 10 від 13 лютого 2025 року).

Зав. кафедрою автоматизації
енергетичних процесів


(підпис)

Володимир ВОЛОЩУК