

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

СХВАЛЕНО

Вченою радою КрНУ
від 26 квітня 2024 року
протокол № 9

ЗАТВЕРДЖЕНО

наказом ректора КрНУ
від 26 квітня 2024 р. № 71-1

ПРОГРАМА

фахового іспиту

при вступі на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра
спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

(освітньо-професійна програма «Промислова автоматизація та системи
керування»)



2024 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: робочою групою зі спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (освітньо-професійна програма «Промислова автоматизація та системи керування») Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

проф. Конох І. С. – гарант програми;

проф. Оксанич А. П.;

проф. Сергієнко С.А.;

проф. Притчин С. Е.;

доц. Когдась М. Г.;

доц. Ломонос А. І.

Розглянуто на засіданні кафедри автоматизації та інформаційних систем «24» квітня 2024 року, протокол № 9

Обговорено та затверджено вченою радою Навчально-наукового інституту електричної інженерії та інформаційних технологій «22» квітня 2024 року, протокол № 6

Розглянуто на засіданні Приймальної комісії «25» квітня 2024 року, протокол № 5

ВСТУП

Приймальна комісія Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (далі КрНУ) допускає до участі у фаховому іспиті при вступі для здобуття ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Промислова автоматизація та системи керування» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» вступників на основі ступеня бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста).

Фаховий іспит проводиться в КрНУ.

Програму розроблено на основі дисциплін навчального плану підготовки бакалавра за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» в КрНУ.

МЕТА ФАХОВОГО ІСПИТУ

Метою фахового іспиту є перевірка здатності до опанування освітньо-професійної програми «Промислова автоматизація та системи керування» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

Вступник має виявити базові знання з теорії та практики дисциплін, що виносяться на вступний іспит: «Комп'ютерні технології та програмування», «Електроніка та мікросхемотехніка», «Мікропроцесорна техніка», «Теорія автоматичного управління», «Автоматизація технологічних процесів». Має знати теоретичні основи проектування автоматизованих систем управління, програмування, електроніки та мікросхемотехніки, мікропроцесорної техніки. У силу специфіки спеціальності особлива увага приділяється вмінню складати програми для промислових контролерів та мікроконтролерів, аналізувати вхідні та вихідні дані технологічних процесів, розробляти математичні моделі та програмне забезпечення систем управління та комп'ютерно-інтегрованих систем.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ФАХОВОГО ІСПИТУ

1. КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ
2. ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОСХЕМОТЕХНІКА
3. МІКРОКОНТРОЛЕРНА ТЕХНІКА
4. ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ
5. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ВИРОБНИЦТВ

ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ»

1. Елементи алгоритмічних мов
2. Процедурно-орієнтоване програмування
3. Основні елементи мови C++
4. Керуючі оператори мови C++
5. Структуровані типи даних мови C++
6. Використання функцій в мові C++
7. Застосування покажчиків та посилань
8. Робота з файлами в мові C++
9. Концепція платформи .NET. Ядро мови C#
10. Структура проекту. Класи та простори імен.
11. Потоки введення-виведення в мові C#
12. Управляючі елементи програми C#
13. Масиви, кортежі і рядки в мові C#
14. ООП. Парадигми ООП.
15. ООП. Рівні доступ до елементів класу
16. ООП. Поняття класу. Методи. Організація доступу до елементів класу. Створення об'єктів
17. ООП. Створення та використання інтерфейсів.
18. Принципи побудови Windows додатків.

19. Додаток WindowsForm. Властивості та події. Елементи управління та контролю
20. Додаток WindowsForm. Графічні елементи.
21. Додаток WindowsForm. Робота з меню та файловою системою
22. Особливості технології WPF
23. Основи використання мови розмітки XAML.
24. Кольорові схеми додатку WPF.
25. Графіка та мультимедіа додатку WPF

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бородіна І. Л., Матвієнко О. В. Практичний курс з комп'ютерних технологій підготовки даних: навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 448 с.
2. Ткачов В. В., Огеєнко П. Ю., Макітренко Р. В. Комп'ютерні технології та програмування: навчальний посібник. Т. 1. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2011. 173 с.
3. Ткачов В. В., Огеєнко П. Ю., Макітренко Р. В. Комп'ютерні технології та програмування: навчальний посібник. Т. 2. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2012. 178 с.
4. Кравець П.О. Об'єктно-орієнтоване програмування. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 624 с.

ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

«ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОСХЕМОТЕХНІКА»

1. Охарактеризувати принцип роботи МДН-транзистора.
2. Описати принципи визначення h -параметрів транзистора для схеми із загальним емітером.
3. Описати зміну напруги на стабілітроні зі зміною струму, що протікає через нього.
4. Навести характеристики і структуру ПТ із керувальним р-п пере-

ходом.

5. Описати принципи визначення опору r відкритого аналогового ключа на МДН-транзисторах. Навести схему ключа.
6. Наведіть схеми випрямлячів для джерел живлення.
7. Опишіть призначення стабілітрона. ВАХ, схеми, параметри.
8. Опишіть схему Дарлінгтона.
9. Опишіть ВАХ МДН-транзисторів.
10. Опишіть емітерний повторювач. Як визначити вхідний і вихідний імпеданс.
11. Поясніть призначення елементів схем підсилювальних каскадів.
12. Поясніть визначення h -параметрів графоаналітичним методом.
13. Навести принципи визначення добротності Q смугового фільтра другого порядку за його АЧХ.
14. Описати принципи визначення опору r відкритого аналогового ключа на МДН-транзисторах. Навести схему ключа.
15. Назвіть основні параметри і характеристики ОП.
16. Як пов'язані між собою швидкість наростання і максимальна частота неспотвореного сигналу на виході ОП за заданої амплітуди вихідної напруги?
17. Які переваги мають ключі на КМДН-транзисторах порівняно зі схемами ключів на МДП-транзисторах з динамічним навантаженням?
18. Опишіть диференціальний підсилювач на ОП.
19. Наведіть схему застосування ОП з інвертуванням за виходом.
20. Які переваги має інверсний фільтр Чебишева порівняно з фільтрами інших типів?
21. Накресліть схему двонапівперіодного випрямляча на підставі ОП. Поясніть роботу схеми.
22. Наведіть схему пристрою для вимірювання опорів на підставі ОП. Поясніть її роботу.
23. Наведіть приблизний вигляд АЧХ інверсного смугового фільтра

Чебишева 2-го порядку.

24. Чим визначається постійна τ вимк. часу вимикання транзисторного ключа на МДН-транзисторі? Наведіть схему ключа.

25. Системи числення: десяткова, двійкова, вісімкова, шістнадцяткова. Способи переведення чисел з однієї системи до іншої. Приклад перетворення.

26. Арифметичні операції над двійковими числами. Приклади операцій складання, множення та віднімання. Використання додаткового коду.

27. Визначення комбінаторної логіки. Логічні змінні. Основні логічні функції. Таблиці істинності. Побудова логічних виразів за таблицею істинності. Приклад.

28. Способи реалізації диз'юнктивних форм: на основних логічних елементах; з використанням елементів І-АБО-НІ. Розширювачі з АБО.

29. Транзисторно-транзисторна логіка (ТТЛ). Основні параметри.

30. Основні серії ТТЛ логіки (стандартна, з діодами Шотки, з низьким енергоспоживанням, FAST) та їх порівняльний аналіз. Швидкодія, потужність споживання, коефіцієнт розгалуження.

31. КМДН порівняно із ТТЛ-серією. Способи сполучення ТТЛ та КМДН логіки.

32. Мультиплексори та демультиплексори. Галузі застосування та схеми побудови на основних логічних елементах.

33. Виключне АБО та схеми на його основі: напівсуматори.

34. Повні суматори, вичитувачі. Способи нарощування розрядності.

35. Визначення послідовної логіки. Тригер. Типи тригерів.

36. Простий і стробований RS-тригери. Побудова на елементах 2І-НІ, 2АБО-НІ. Таблиці істинності. Позначення. Приклади використання RS-тригерів.

37. D-тригер. Побудова на елементах 2І-НІ, 2АБО-НІ. Таблиці істинності. Позначення. Приклад використання.

38. Універсальний JK-тригер. Таблиці істинності. Позначення. Прик-

лад використання. Додаткові входи асинхронні. Пріоритети за наявності додаткових входів.

39. Рахунковий Т-тригер. Побудова з урахуванням D-тригера.

40. Використання JK-тригера як лічильника. Таблиці істинності та часові діаграми. Приклад використання.

41. Тригер Шмідта. Основні властивості та сфери застосування.

42. Побудова асинхронних двійкових лічильників-дільників на базі D- та JK-тригерів. Тимчасові діаграми за прямого та зворотного рахунку. Нарощування асинхронних лічильників. Додаткові входи.

43. Побудова синхронних двійкових лічильників-дільників на базі D- та JK-тригерів. Тимчасові діаграми за прямого та зворотного рахунку. Синхронне та асинхронне нарощування синхронних лічильників. Додаткові входи. Переваги синхронних лічильників.

44. Паралельні регістри. Побудова з урахуванням D-тригерів. Позначення. Таблиці істинності та підставі галузі використання. Додаткові входи паралельних регістрів.

45. Регістри зсуву. Побудова з урахуванням D-тригерів. Позначення. Таблиці істинності й основні галузі використання. Додаткові входи. Універсальні регістри.

46. Паралельні й послідовні АЦП, їхній принцип дії. Принцип роботи ЦАП з двійково-зваженими опорами й матрицями R-2R.

47. Як виконується зміна знака вихідної напруги ЦАП? Які існують види похибок ЦАП?

48. Поясніть принцип роботи чотирьохкватратного ЦАП. Як формується двійковий код «доповнений до двох»?

49. Яке призначення аналого-цифрового перетворювача? Поясніть принцип реалізації аналого-цифрового перетворення.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Петренко І. А. Основи електротехніки та електроніки: навч. посібник для дистанційного навчання у 2 ч. Ч. 1: Основи електротехніки. Київ: Університет «Україна», 2006. 441 с.
2. Петренко І. А. Основи електротехніки та електроніки: навч. посібник для дистанційного навчання у 2 ч. Ч. 2: Основи електроніки. Київ: Університет «Україна», 2006. 307 с.
3. Оксанич А. П., Притчин С. Е., Вашерук О. В. Комп'ютерна електроніка: навчальний посібник. Частина І. Харків: Компанія СМІТ, 2005. 200 с.
4. Оксанич А. П., Притчин С. Е., Вашерук О. В. Комп'ютерна електроніка: навчальний посібник. Частина ІІ. Харків: Компанія СМІТ, 2005. 248 с.
5. Васюра А. С., Дорощенко Г. Д., Кожем'яко В. П., Лисенко Г. Л. Основи електроніки: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2018. 197 с.

ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА»

1. Области застосування мікроконтролерів.
2. Структура мікропроцесорної системи та мікропроцесора.
3. Класифікація МК за архітектурою системи команд.
4. Класифікація МК за архітектурою простору пам'яті.
5. Архітектура процесорного ядра і функціональних блоків.
6. Організація роботи з портами введення-виведення. Робота с інтерфейсом GPIO.
7. Організація роботи з портами введення-виведення. Робота с інтерфейсом UART.
8. Організація роботи з портами введення-виведення. Робота с інтерфейсом I²C.

9. Організація роботи з портами введення-виведення. Робота с інтерфейсом CAN.
10. Організація роботи з таймер/лічильниками мікроконтролерів.
11. Режим широтно-імпульсної модуляції
12. Організація роботи з аналогово-цифровим перетворювачем.
13. Введення інформації з дискретних датчиків інформації.
14. Введення інформації з дискретних датчиків інформації.
15. Введення інформації з аналогових датчиків інформації.
16. Інтерфейси з застосуванням рідкокристалічних рядкових індикаторів.
17. Інтерфейси з застосуванням рідкокристалічних графічних сенсорних індикаторів.
18. Виведення інформації з мікроконтролеру на виконавчі пристрої.
19. Засоби зменшення енергоспоживання мікроконтролерів.
20. Засоби підвищення надійності роботи мікроконтролерів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Оксанич А. П., Притчин С. Е., Волохов С. О. Проектування мікроконтролерних систем: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Кривий Ріг: Мінірал, 2010. 289 с.
2. Оксанич А. П., Притчин С. Е., Когдась М. Г. Програмні засоби мікроконтролерних систем малої автоматизації. Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2022. 202 с.
3. Терещенко Т. О. Мікропроцесорна техніка: підручник. Київ: Кондор, 2008. 440 с.
4. Гуржій А. М., Бойко В. І., Співак В. М. Схемотехніка електронних систем. Мікропроцесори та мікроконтролери: підручник Київ: Вища школа, 2004. 434 с.

5. Бондаренко І. М., Бородін О. В., Карнаушенко В. П. Мікропроцесорні системи контролю та керування: навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ. 2020. 244 с.

ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ»

1. Навести основні поняття і визначення теорії автоматичного керування. Визначити сутність проблеми автоматичного керування.

2. Надати характеристику основних видів автоматичного керування.

3. Характеристика основних законів регулювання.

4. Класифікація систем автоматичного керування.

5. Сигнали, що використовують для аналізу САК. Надати характеристику одиничного ступінчастого впливу, одиничного імпульсу та гармонічного впливу.

6. Навести математичні моделі САК. Надати характеристику рівнянь динаміки і статички.

7. Проаналізувати форми запису лінійних диференціальних рівнянь. Визначити поняття передавальної функції.

8. Перетворення Лапласа. Визначити основні властивості.

9. Перетворення Фур'є. Проаналізувати частотні характеристики.

10. Поняття типової динамічної ланки. Навести властивості та характеристики пропорційної ланки, диференціальної ланки, інтегрувальної ланки.

11. Поняття типової динамічної ланки. Навести властивості та характеристики аперіодичної ланки першого та другого порядку.

12. Поняття типової динамічної ланки. Навести властивості та характеристики коливальної ланки.

13. Поняття типової динамічної ланки. Навести властивості та характеристики форсувальної ланки.

14. Поняття типової динамічної ланки. Навести властивості та характеристики немінімально-фазових ланок.

15. Визначити поняття структурної схеми. Навести приклади позначення її основних елементів. Принципи перетворення структурних схем лінійних систем.

16. Обчислення передавальної функції замкненої одноконтурної системи за задавальним і збурювальним впливом.

17. Побудова асимптотичної ЛАЧХ та ЛФЧХ системи за послідовного з'єднання ланок.

18. Передавальні функції чотирьохполюсників.

19. Поняття стійкості систем автоматичного керування.

20. Умови стійкості лінійних систем автоматичного керування.

21. Навести теорему Ляпунова про стійкість руху.

22. Критерії стійкості САК. Розкрити сутність принципу аргументу, критерій стійкості Гурвіца, критерій стійкості Михайлова, критерій стійкості Найквіста.

23. Поняття якості та навести показники якості систем керування. Прямі показники якості САК.

24. Навести та пояснити основні завдання забезпечення якості систем автоматичного керування. Метод оцінювання якості регулювання за розташуванням коренів характеристичного рівняння.

25. Метод оцінювання якості регулювання за гармонічних впливів.

26. Характеристика і визначення інтегральних оцінок якості. Принципи підвищення точності в усталених режимах.

27. Надати визначення коректувального пристрою. Принципи включення послідовного та паралельного коректувального пристрою.

28. Надати визначення коректувального пристрою. Сутність активних і пасивних коректувальних пристроїв. Етапи синтезу корегувальних пристроїв за ЛАЧХ.

29. Принципи побудови бажаної ЛАЧХ системи за відомими коефіцієнтами помилки. Принципи побудови бажаної ЛАЧХ системи за відомими показниками перехідного процесу.

30. Навести типи й надати характеристику статичних і динамічних нелінійностей.

31. Основні властивості нелінійних систем, їх відмінність від лінійних.

32. Навести етапи перетворення безперервного сигналу на імпульсну послідовність. Пояснити принцип квантування сигналу за рівнем.

33. Навести етапи перетворення безперервного сигналу на імпульсну послідовність. Пояснити принцип квантування сигналу за часом.

34. Навести етапи перетворення безперервного сигналу на імпульсну послідовність. Пояснити принцип квантування сигналу за часом і за рівнем.

35. Визначити типи й пояснити принципи модуляції сигналів.

36. Надати визначення решітчастої функції. Навести приклади.

37. Визначення прямих і зворотних різниць решітчастої функції. Навести приклади. Z -перетворення (перетворення Лорана).

38. Дискретне перетворення Лапласа. Принципи визначення дискретної передавальної функції розімкнутої системи з різним з'єднанням ланок і кількістю імпульсних елементів на вході.

39. Математичний вираз АФЧХ імпульсної розімкнутої системи.

40. Пояснити, у якому діапазоні змінюється відносна частота під час побудови частотних характеристик імпульсних систем. Визначити, як впливає частота квантування на частотні характеристики імпульсної системи.

41. Пояснити процедуру побудови частотних характеристик за відомою дискретною передавальною функцією $W(z)$.

42. Навести формулювання й пояснити критерій стійкості Гурвіца для дискретних систем.

43. Навести формулювання й пояснити критерій стійкості Михайлова для дискретних систем.

44. Навести формулювання й пояснити критерій стійкості Найквіста для дискретних систем.

45. Навести формулювання й пояснити критерій стійкості за логарифмічними характеристиками для дискретних систем.

46. Пояснити принципи визначення якості імпульсної системи за коренями характеристичного рівняння.

47. Пояснити принципи визначення якості імпульсної системи за інтегральними критеріями.

48. Пояснити принципи корекції імпульсних систем.

49. Надати визначення цифрової системи автоматичного керування. Назвати й пояснити основні особливості цифрових САК.

50. Пояснити принципи побудови цифрових САК. Навести приклади.

51. Пояснити принцип роботи цифро-аналогового перетворювача.

52. Пояснити принципи дослідження ЦСУ з урахуванням квантування за рівнем.

53. Пояснити принципи дослідження ЦСУ без урахування квантування за рівнем. Пояснити принципи корекції ЦСУ за допомогою цифрових фільтрів.

54. Пояснити принципи синтезу ЦСУ за допомогою логарифмічних частотних характеристик.

55. Надати визначення оптимізації та пояснити принципи оптимізації САК.

56. Навести класифікацію систем оптимального керування. Функціонали якості для оптимізації системи в статичних і динамічних режимах роботи.

57. Надати характеристику процесу ідентифікації об'єкта керування. Методи ідентифікації об'єктів керування.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Євстіфєєв В. О. Теорія автоматичного керування. Частина 1. Безперервні лінійні та нелінійні системи. Навчальний посібник. Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2006. 288 с.
2. Євстіфєєв В. О. Теорія автоматичного керування. Частина 2. Спеціальні системи автоматичного керування. Навчальний посібник. Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2007. 224 с.
3. Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування. Київ: Либідь, 2007. 656 с.
4. Шаруда В. Г., Ткачов В. В., Фількін М. П. Методи аналізу і синтезу систем автоматичного керування: навч. посіб. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2008. 543 с.
5. Гоголюк П. Ф., Гречин Т. М. Теорія автоматичного керування: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. 280 с.
6. Іванов А. О. Теорія автоматичного керування: підручник. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2003. 250 с.
7. Теорія автоматичного управління: навчальний посібник [Електронний ресурс]: для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», уклад.: Штіфзон О. Й., Новіков П. В., Бунь В. П. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 144 с.
8. Корчемний М. О., Клендін П. В., Потапенко М. В. Теоретичні основи автоматики: навч. посібн. Тернопіль: Навчальна книга, 2011. 304 с.

ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

«АВТОМАТИЗАЦІЯ ТИПОВИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ»

1. Принципи побудови систем автоматичного управління (САУ). Класифікація САУ й АСУТП. Системний принцип побудови і структури АСУТП.

2. Види забезпечень у складі автоматизованих систем управління технологічним процесом (АСУ ТП). Технічне забезпечення АСУ ТП. Програмного забезпечення АСУ ТП. Інформаційне забезпечення АСУ ТП.

3. Поняття: автоматика, автоматизація, об'єкт управління, автоматичний регулятор. Типи змінних, які використовуються для характеристики об'єкта управління.

4. Поділ систем управління на дискретні і неперервні. Принципи регулювання. Принцип регулювання «за збуренням». Переваги і недоліки. Принцип регулювання «за відхиленням». Переваги і недоліки. Комбінований принцип регулювання.

5. Стабілізуюче регулювання. Програмне регулювання. Слідкувальне регулювання. Поняття стійкості АСР. Можливі види перехідних процесів АСР. Показники якості процесів регулювання.

6. Властивість об'єкту регулювання – запізнення, постійна часу і коефіцієнт передачі. Статична характеристика об'єкта регулювання. Динамічна характеристика об'єкта регулювання. Крива розгону. Динамічні характеристики об'єкта регулювання.

7. Регулятори прямої дії. Позиційні регулятори. Властивості. пропорційно-інтегрально-диференціальні регулятори. Властивості. Переваги й недоліки.

8. Релейні регулятори технологічних параметрів.

9. Поняття «регулюючий орган». Поняття «виконавчий механізм». Принцип дії електромагнітного виконавчого механізму. Призначення і принцип дії електро-пневмо-перетворювачів. Пневматичні виконавчі механізми. Принцип дії мембранних виконавчих механізмів.

10. Принцип дії поршневих виконавчих механізмів. Принцип дії лопастевих виконавчих механізмів. Основні характеристики регулюючих органів.

11. Регулюючі та запірні клапани. Регулюючі заслінки.

12. Принцип дії електродвигунного виконавчого механізму. Перетворювачі частоти, призначення, характеристики, способи вмикання.
13. Особливості неперервних та періодичних об'єктів керування та способи їх автоматизації.
14. Типові схеми регулювання теплових процесів.
15. Типові схеми стабілізації тиску та витрат.
16. Сенсори і первинні перетворювачі з дискретними та аналоговими виходами.
17. Дискретні керуючі пристрої. Загальні відомості про мікропроцесорні засоби автоматизації.
18. Пристрої контролю і регулювання на основі обробки безперервних сигналів.
19. Логічні функції. Реалізація логічних функцій на елементах жорсткої логіки та на мові релейно-контактних схем. Програмування логічних функцій. Системи логічного керування.
20. Моделювання циклового керування. Основи розробки прикладних програм для програмованих логічних контролерів. Табличний метод. Метод часових діаграм. Метод потокових блок схем. Метод графічних переходів, UML-діаграми станів.
21. Математичний апарат синтезу алгоритмів логічного керування. Автомати з пам'яттю Мілі та Мура.
22. Основи проектування систем автоматизації. Вибір елементної бази. Умовні графічні позначення.
23. Схеми електричні структурні. Схеми електричні принципів. Схеми електричні з'єднань. Позначення елементів, клем, роз'ємів та сигнальних ліній.
24. Тригери. RS-, JK- та D-тригери. Реалізація тригерів на електромагнітних реле.

25. Релейно-контактні схеми. Реалізація прямого та реверсивного пуску асинхронних двигунів змінного струму. Реалізація прямого та реверсивного пуску двигунів постійного струму з незалежним збудженням.

26. Релейно-контактні схеми. Реалізація прямого та реверсивного руху пневмо- та гідроциліндрів.

27. Вмикання контактних та безконтактних дискретних сенсорів в релейно-контактні схемах.

28. Використання апаратних реле часу. Схеми вмикання.

29. Використання магнітних пускачів в релейно-контактні схемах.

30. Призначення та архітектура промислових програмованих логічних контролерів (ПЛК). Модулі вводу/виведення дискретних та аналогових сигналів.

31. Під'єднання приймачів та джерел сигналів до модулів вводу/виведення ПЛК. Інтеграція програмованого логічного контролера в автоматизовану систему керування технологічного процесу. Живлення програмованого логічного контролера та додаткових модулів.

32. Середовища розробки керуючих програм для ПЛК (Mitsubishi GX Developer, Siemens STEP 7). Мови МЕК 61131-3. Релейно-контактні (схординкові, LAD) діаграми, функціонально-блокові (FBD) діаграми. Мова структурованого тексту (STL).

33. Функціональні програмні модулі в програмуванні ПЛК. Робочий цикл ПЛК.

34. Адресація фізичних модулів і сигнальних ліній в програмуванні ПЛК.

35. Програмування введення та виведення дискретних та аналогових сигналів ПЛК.

36. Реалізація логічних функцій та тригерів в програмуванні ПЛК.

37. Програмування таймерів, лічильників. Програмування арифметичних операцій.

38. Використання програмних модулів ПІД-регулювання.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Лукінюк М. В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічні об'єкти керування та схеми автоматизації: навч. посібник. Київ: НТУ „КПІ”, 2008. 236 с.
2. Бабіченко А. К. та ін. Промислові засоби автоматизації. Ч. 1 Вимірювальні пристрої: навч. посібник. Харків: НТУ „ХПІ”, 2001. 470 с.
3. Бабіченко А.К. та ін. Промислові засоби автоматизації. Ч. 2 Регульовальні і виконавчі пристрої: навч. посібник. Харків: НТУ „ХПІ”, 2003. 658 с.
4. Технічні засоби автоматизації: навч.-метод. посібник. / уклад.: А.К. Бабіченко, М.О. Подустов, І.Л. Красніков, О.Г. Шутинський та ін. Харків: НТУ «ХПІ», 2021. 217 с.
5. Ельперін І. В., Пупена О. М., Сідлецький В. М., Швед С. М. Автоматизація виробничих процесів: підручник. Київ: Ліра-К, 2019. 378 с.
6. Обладнання автоматизованого виробництва. Сучасні тенденції розвитку систем автоматизації для поглибленого вивчення дисципліни. [Електронний ресурс]: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 260 с.
7. Невлюдов І. Ш., Новоселов С. П., Сичова О. В. Технологія програмування промислових контролерів в інтегрованому середовищі ССЮЕ8У8: навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ, 2019. 264 с.
8. Воробйова О. М., Флейта Ю. В. Технічні засоби автоматизації: навч. посібник. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2018. 208 с.
9. Павленко Т. П., Шавкун В. М., Козлова О. С., Лукашова Н. П. Сучасні електромехатронні комплекси і системи: навч. посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 116 с.
10. Подчашинський Ю. О. Проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами: навч. посібник. Житомир: ЖДТУ, 2018. 200 с.

СТРУКТУРА ОЦІНКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ

Екзаменаційний білет фахового іспиту включає вісім завдань трьох рівнів складності: простого, середнього та підвищеного. Складність завдань визначається кількістю логічних кроків, які повинен виконати вступник у процесі їх розв'язання. На роботу з цими завданнями відведена одна година.

Перша група – чотири завдання простого рівня складності, розв'язання яких потребує від вступників стандартного застосування програмного матеріалу за відомими алгоритмами та зразками.

Максимальна оцінка кожного з цих завдань – один бал.

Завдання першої групи з вибором однієї правильної відповіді (варіанти відповіді подані українським буквеним списком: А; Б; В; Г). Наявність у бланку відповідей більше однієї відмітки, виправлення варіанту відповіді або відсутність відмітки визначається як неправильна відповідь і оцінюється в **нуль балів**.

Друга група – два завдання середнього рівня складності, розв'язання яких потребує від вступників уміння аналізувати ситуацію та виконувати нескладні операції розв'язання.

Максимальна оцінка кожного з цих завдань – один бал.

Усі завдання цієї групи є завданнями відкритої форми з короткою відповіддю (розв'язання й обґрунтування одержаної відповіді). Виконання завдання оцінюється в один бал.

Невиконання завдання – відсутність кінцевої відповіді, оцінюється в **нуль балів**.

Третя група – два завдання підвищеного рівня складності, розв'язання яких розкриває здатності робити висновки, логічно і математично міркувати, обґрунтовувати свої дії та чітко формулювати їх.

Максимальна оцінка кожного з цих завдань – три бали.

Усі завдання цієї групи є завданнями відкритої форми з розгорнутою відповіддю (повне розв'язання й обґрунтування одержаної відповіді). Розв'язання завдань повинно містити послідовні логічні судження та пояснення, необхідні посилання на відповідні факти, з яких випливає конкретне твердження. Всі розв'язання мають бути чіткими, конкретними, достатньо ілюстрованими.

Три бали виставляються, якщо вступник розв'язав завдання повністю і правильно та надав обґрунтування одержаної відповіді.

Два бали виставляється, якщо вступник не закінчив розв'язання, виконавши більше половини логічних кроків, або не розкрив повністю сутність відповіді.

Один бал виставляється, якщо вступник не закінчив розв'язання, виконавши не менше половини логічних кроків, та не одержав кінцевого результату.

Нуль балів виставляється у всіх інших випадках.

Оцінки, виставлені за кожне завдання фахового іспиту, сумуються.

Максимальна сума балів за всі завдання фахового іспиту – дванадцять балів.

Бали, отримані за виконання завдань фахового іспиту, переводяться в шкалу від 100 до 200 балів за таблицею 1.

Таблиця 1 – Таблиця переведення балів фахового іспиту в шкалу від 100 до 200 балів

Сумарна кількість балів	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Оцінка за фаховий іспит	0	50	80	100	115	125	135	145	155	165	180	190	200

На бланку відповідей (нижче останнього запису вступника) проставляється (цифрами та прописом) сумарна кількість балів та оцінка за фаховий іспит, яка засвідчується підписами членів фахової атестаційної комісії, які перевіряли роботу. Роботи, оцінені балами 0-80 або 180-200, додатково перевіряються головою фахової атестаційної комісії та засвідчуються його підписом.

Приклад оформлення

Сумарна кількість балів 11 (одинадцять)

Оцінка за іспит 190 (сто дев'яносто)

Члени комісії _____